



**INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(15)**

nr 50

Warszawa 2012



**KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(15)**



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (15)

Redakcja naukowa:
prof. dr hab. Józef St. Zegar

Autorzy:
dr Robert Borek
dr Magdalena Borzęcka-Walker
prof. dr hab. Antoni Faber
dr Zuzanna Jarosz
dr Jerzy Kozyra
dr Rafał Pudelko
prof. dr hab. Henryk Runowski
dr Alina Syp
dr Wioletta Wrzaszcz
dr Andrzej Zaliwski
prof. dr hab. Józef St. Zegar



KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

Warszawa 2012

Pracę zrealizowano w ramach tematu

Konkurencyjność rolnictwa zrównoważonego

w zadaniu *Alternatywne formy rolnictwa w strategii rozwoju sektora
rolno-żywnościowego i obszarów wiejskich*

Celem opracowania jest przedstawienie czterech zagadnień mających istotne znaczenie dla wyboru strategicznego rozwoju rolnictwa. Chodzi mianowicie o zmiany klimatyczne widziane przez pryzmat emisji gazów cieplarnianych i bilans węgla, szanse rozwoju rolnictwa ekologicznego, czynniki kształtujące zrównoważenie gospodarstw rolnych oraz uwarunkowania dla strategicznych wyborów tworzone przez wyzwania współczesnego świata.

Recenzent

prof. dr hab. Zygmunt Wojtaszek

Opracowanie komputerowe

mgr inż. Bożena Brzostek-Kasprzak

Korekta

Krystyna Mirkowska

Projekt okładki

AKME Projekty Sp. z o.o.

ISBN 978-83-7658-222-1

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20, skr. poczt. nr 984

tel.: (22) 50 54 444

faks: (22) 50 54 636

e-mail: dw@ierigz.waw.pl

<http://www.ierigz.waw.pl>

Spis treści

Przedmowa	7
<i>– prof. dr hab. Józef St. Zegar</i>	
Bilans węgla i emisji gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ oraz N₂O) w polskim rolnictwie	9
<i>– prof. dr hab. Antoni Faber, dr Robert Borek, dr Małgorzata Borzęcka-Walker, dr Zuzanna Jarosz, dr Jerzy Kozyra, dr Rafał Pudielko, dr Alina Syp, dr Andrzej Zaliwski</i>	
Rolnictwo ekologiczne w Polsce – stan i perspektywa	38
<i>– prof. dr hab. Henryk Runowski</i>	
Czynniki kształtujące poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych	79
<i>– dr Wioletta Wrzaszcz</i>	
Uwarunkowania i czynniki rozwoju rolnictwa zrównoważonego we współczesnym świecie	131
<i>– prof. dr hab. Józef St. Zegar</i>	

Przedmowa

Kolejny zeszyt (nr 15) z serii „Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym” zawiera cztery prace wykonane przez specjalistów z trzech ośrodków badawczych: Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie oraz Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie.

Eksperci z IUNG-PIB w ekspertyzie podjęli niezwykle ważne i aktualne zagadnienie emisji gazów cieplarnianych (CO_2 , CH_4 , N_2O) oraz bilansu węgla w polskim rolnictwie. Rolnictwo odpowiada za około 1/3 emisji gazów cieplarnianych (w przypadku podtlenku azotu jest to aż 3/4), a zatem nie może być wyłączone z działań na rzecz łagodzenia zmian klimatycznych. To jednak, jak w przypadku metanu, ma bezpośredni związek z rozmiarami produkcji rolniczej – w danym przypadku z wielkością pogłowia bydła. Łatwiej podjąć działania na rzecz ograniczenia podtlenku azotu poprzez optymalizację nawożenia azotem (technologie precyzyjne) oraz szybkie zaorywanie resztek poźniwnych. W przypadku węgla właściwa gospodarka nim ma znaczenie dla żyzności gleb (sekwestracja węgla, zmniejszająca emisję CO_2 do atmosfery) oraz utraty węgla w glebie w procesie rozkładu glebowej materii organicznej czyli emisji CO_2 do atmosfery. Bilans węgla (śląd węglowy) systemów produkcji rolniczej czy nawet poszczególnych produktów rolniczych staje się coraz ważniejszym komponentem wskaźnika ogólnego śladu węglowego. Z tego względu istotne jest ustalenie kosztów i korzyści emisji i sekwestracji węgla, w tym w szczególności kosztów ograniczenia emisji węgla (w postaci CO_2), które w rolnictwie są niższe niż w innych sektorach.

Prof. Henryk Runowski podjął zagadnienie rolnictwa ekologicznego, które można uznać za jedną z postaci rolnictwa wpisującą się w koncepcję rolnictwa zrównoważonego – w każdym bądź razie zrównoważonego pod względem środowiskowym. Niewątpliwą skuteczność rolnictwa ekologicznego w podolaniu wyzwaniom środowiskowym (ekologicznym) oraz walory zdrowotne żywności wytworzonej w tej postaci rolnictwa nie zapewni mu rozwoju, jeśli nie będzie jednocześnie realizować celów ekonomicznych. W dłuższym okresie o powodzeniu każdej postaci rolnictwa przesądza popyt, który jest silnie określany przez cenę oraz opłacalność. Dotychczas przeważające formy wspierania rolnictwa ekologicznego poprzez bezpośrednie subwencje – czyli „pchanie” – powinny być zastąpione przez popyt (godzenie się konsumentów na wyższe ceny z uwagi na walory produktów ekologicznych) – czyli „ssanie”. W ekspertyzie zilustrowano przewagę rolnictwa ekologicznego nad rolnictwem konwencjonalnym na przykładzie emisji CO_2 oraz innych identyfikatorów dotyczących gleby, wody, powietrza, energochłonności, bioróżnorodności na przykładzie danych ze źródeł niemieckich. Szybki rozwój rolnictwa ekologicznego w świecie, w tym Unii Europejskiej – także w Polsce – znajduje uzasadnienie w ekonomice gospodarstw ekologicznych, co zaprezentowano na przykładzie Niemiec, Anglii, Walii, Austrii i Polski. Kluczowe znaczenie dla tego, wydawałoby się nierozwiązywalnego, problemu ma ujęcie w rachunku ekonomicznym efektów zewnętrznych powstających w trakcie procesu produkcji – niejednakowych w różnych postaciach rolnictwa. Internalizacja efektów zewnętrznych, przyjmując że zostanie rozwiązany problem ich wyceny, pozwoliłaby na zbliżenie (zmniejszenie rozstępu) między optimum prywatnym i optimum społecznym a także konkurencyjnością mikroekonomiczną (rynkową) i makroekonomiczną (społeczną).

Problematyka zrównoważenia gospodarstw rolnych jest przedmiotem ekspertyzy dr Wioletty Wrzaszcz, która na podstawie danych FADN ustaliła czynniki kształtujące poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych, wykorzystując oryginalny zestaw mierników zrównoważenia. Jest to sprawa niezwykle ważna, bowiem wiedza w tym zakresie jest niezbędna dla sformułowania instrumentarium polityki wspierającej zrównoważony rozwój rolnictwa. A intensyfikacja działań na rzecz zrównoważonego rozwoju jest wskazana, ponieważ jak wykazano w ekspertyzie odsetek gospodarstw spełniających przyjęte kryteria zrównoważenia, zwłaszcza środowiskowego jest nieduży – ledwo przekracza 1/5. Charakterystyka gospodarstw o pożądanym poziomie zrównoważenia pozwala na sformułowanie kierunków zmian w potencjale i organizacji gospodarstw rolnych oraz wymagań względem praktyk rolniczych. Typ rolniczy gospodarstwa istotnie różnicuje możliwość zrównoważenia gospodarstw, zarówno w zakresie środowiskowym, ekonomicznym, jak i środowiskowo-ekonomicznym. W przypadku kryteriów środowiskowych na ich spełnienie największe szanse mają gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym a najmniejsze gospodarstwa nastawione na chów zwierząt ziarnożernych. W odniesieniu do spełnienia kryterium ekonomicznego największe szanse mają gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawach polowych, a najmniejsze gospodarstwa niewyspecjalizowane z chowem różnych zwierząt. Na podstawie przeprowadzonych badań uznano, iż gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych mają największy potencjał, by pogodzić jednoczesną realizację celów środowiskowych i ekonomicznych.

W ostatnim opracowaniu (J. Zegara) podjęto zagadnienie uwarunkowań i czynników rozwoju rolnictwa zrównoważonego w ujęciu globalnym. Świat stoi w obliczu rozwiązywania problemu głodu i niedożywienia, co jak doświadczenie historyczne uczy wcale nie jest łatwe i to pomimo szybkiego wzrostu produkcji rolniczej w II połowie XX wieku, a w nadchodzących latach będzie jeszcze trudniejsze. A to dlatego, że do czynników ekonomicznych (dostępność ekonomiczna żywności i szybko rosnący popyt), dochodzą ograniczenia środowiskowe. Rzecz idzie o rosnące trudności zwiększenia powierzchni upraw rolnych, rosnącą konkurencję o wodę oraz skutki zmian klimatycznych a także i imperatyw ekologiczny ochrony zasobów i walorów biosfery, w tym szczególnie bioróżnorodności. Postęp w technologiach rolniczych tworzy nowe możliwości, ale ryzyko i niepewność co do wytworzenia pożądanego *quantum* produktów rolniczo-żywnościowych pozostaje. W rozwój rolnictwa zrównoważonego wpisują się przeobrażenia rolnictwa rodzinnego, które dominuje w świecie i przesądza o bezpieczeństwie żywnościowym świata. Kluczowe znaczenie dla rozwoju rolnictwa zrównoważonego ma ekonomia – ściślej mówiąc obowiązujący paradygmat ekonomii neoklasycznej (głównego nurtu), który określa politykę. Problem w tym, iż ten paradygmat przestaje być adekwatny do współczesnych wyzwań – także w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego i zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Potrzebny jest nowy paradygmat ekonomiczny łączący harmonijnie działanie autonomicznego mechanizmu rynkowego i mechanizmu politycznego.

Józef St. Zegar

Prof. dr hab. Antoni Faber
Dr Robert Borek
Dr Magdalena Borzęcka-Walker
Dr Zuzanna Jarosz
Dr Jerzy Kozyra
Dr Rafał Pudelko
Dr Alina Syp
Dr Andrzej Zaliwski
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy
Puławy

BILANS WĘGLA I EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH (CO₂, CH₄ oraz N₂O) W POLSKIM ROLNICTWIE

1. Wstęp

Rolnictwo, podobnie jak leśnictwo, jest działem gospodarki, który różni się od innych tym, że przyczynia się nie tylko do emisji głównych antropogenicznych gazów cieplarnianych, ale również do ich pochłaniania (sekwestracji) przez produkowaną biomasę oraz glebę. Ze względu na zachodzącą sekwestrację węgla przyjmuje się niekiedy, że ilości emitowanego dwutlenku węgla (CO₂) są w rolnictwie równoważone przez ilości węgla sekwestrowanego. Rolnictwo ma natomiast znaczący udział w całkowitej wielkości emisji podtlenku azotu (N₂O) – 73% oraz metanu (CH₄) – 35% [IOŚ, 2010]. Całkowity udział rolnictwa w emisjach gazów cieplarnianych, wyrażony w ekwiwalentach CO₂, wynosi 8,8%. Choć nie jest on dramatycznie duży, rolnictwo podobnie jak inne działy gospodarki, zobligowane jest ograniczać wielkości emisji tych gazów cieplarnianych na mocy podpisanej przez Polskę Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu.

W ostatnich latach rolnictwo w Polsce, podobnie jak rolnictwo innych krajów Europy, ograniczało emisję gazów cieplarnianych. Wynikało to jednak nie tyle z podejmowania zamierzonych działań idących w tym kierunku, co raczej z ograniczeń pogłowia bydła oraz wielkości nawożenia mineralnego, zwłaszcza azotowego, które wymuszone były względami politycznymi lub ekonomicznymi. W bliskiej przyszłości niezbędne staną się działania systemowe zmierzające do dalszego ograniczenia emisji w rolnictwie.

W rolniczej produkcji roślinnej głównymi sposobami ograniczania emisji są: optymalizacja nawożenia azotowego, zgodne z dobrymi praktykami rolniczymi przechowywanie i stosowanie nawozów naturalnych oraz zwiększanie

sekwestracji węgla organicznego w glebie poprzez zwiększenie dopływu do gleby resztek poźniwnych oraz ograniczanie uprawy płuźnej (uproszczenia w uprawie, uprawa bezorkowa).

2. Emisje metanu i podtlenku azotu

Celem niniejszego opracowania jest scharakteryzowanie wielkości emisji metanu i podtlenku azotu z rolnictwa, tendencji zmian w zawartościach węgla organicznego w glebach Polski, określenie jak systemy produkcji roślinnej i uprawa poszczególnych roślin wpływać mogą na emisje i bilans emisji gazów cieplarnianych w aktualnych warunkach klimatycznych oraz przy spodziewanych zmianach klimatu.

Tabela 1. Tempo przyrostu emisji metanu i podtlenku azotu ze źródeł rolniczych w województwach i w Polsce w okresie 1999-2007

Lp	Województwo	Metan (proc.)	Podtlenek azotu (proc.)
1	dolnośląskie	-33	14
2	kujawsko-pomorskie	-3	6
3	lubelskie	-28	-3
4	lubuskie	-13	2
5	łódzkie	-5	16
6	małopolskie	-32	-19
7	mazowieckie	-0,3	13
8	opolskie	-16	-0,1
9	podkarpackie	-51	-19
10	podlaskie	20	6
11	pomorskie	-12	-3
12	śląskie	-29	-5
13	świętokrzyskie	-36	-11
14	warmińsko-mazurskie	10	23
15	wielkopolskie	3	16
16	zachodniopomorskie	-29	-9
17	Polska	-10	5

Źródło: [Zaliwski, 2010].

Powstające w rolnictwie emisje wymienionych gazów cieplarnianych objęte są obowiązkowymi szacunkami i uwzględniane są w raportach rządowych dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu [IOŚ, 2010]. Szacunki wykonywane są według przyjętych me-

todyk Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (IPCC) i prezentowane w raportach dla całego kraju.

Analizy emisji CH_4 i N_2O z rolnictwa w skali kraju i województw prowadzone były w IUNG-PIB według metodyki IPCC 2006 [Zaliwski, 2010]. Przeprowadzone szacunki dla lat 1999-2007 wykazały, że całkowita emisja metanu w kraju zmniejszyła się w analizowanym okresie dość znacznie (10%), natomiast emisja podtlenku azotu wzrosła (5%). Tendencje zmian w poszczególnych województwach były zróżnicowane (tab. 1).

W trzech województwach: podlaskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim wystąpił wzrost emisji metanu, wynoszący odpowiednio 20, 10 i 3%. W pozostałych województwach emisja metanu spadła, przy czym największy spadek nastąpił w województwach podkarpackim (51%), świętokrzyskim (36%), dolnośląskim (33%) i małopolskim (32%). Największy wzrost emisji podtlenku azotu nastąpił w województwach warmińsko-mazurskim (23%), łódzkim (16%) i wielkopolskim (16%), natomiast największy spadek w województwach małopolskim i podkarpackim (19% w obu przypadkach). Największy udział w emisji metanu miała fermentacja jelitowa (ok. 80%), a na jej wielkość wpływało przede wszystkim pogłowie bydła i trzody chlewnej. Niemal za całość emisji metanu jest odpowiedzialna produkcja zwierzęca, natomiast do emisji podtlenku azotu przyczynia się głównie produkcja roślinna. Na przykład w 2007 roku w 58% emisja N_2O była spowodowana przez produkcję roślinną (nawozy i resztki poźniwne), udział produkcji zwierzęcej wyniósł 42% (głównie bydło, trzoda chlewna i drób).

W przypadku rolnictwa nie jest wymagane szacowanie emisji CO_2 , dlatego gromadzone dane o wielkości emisji są niewystarczające dla przedstawienia bilansów emisji gazów cieplarnianych i sekwestracji węgla w rolnictwie, tak w skali kraju, jak również w skali regionalnej. W najbliższych latach raczej nie należy się spodziewać zmian w oficjalnie przyjętych metodykach IPCC, które do szacunków emisji są wykorzystywane.

3. Zmiany zawartości materii organicznej w glebach Polski w wieloleciu i ich czynniki sprawcze

Ilość materii organicznej w glebach jest miarą ich kultury rolnej określającą bezpośrednio fizyczną i chemiczną żyzność roli. Wpływa ona na takie cechy gleb jak: zdolności sorpcyjne i buforowe, aktywność biologiczną, strukturę, stopień zagęszczenia, pojemność wodną oraz uwalnianie składników pokarmowych w procesie jej mineralizacji. Im większa ilość materii organicznej, tym większa żyzność gleby.

Naturalne zróżnicowanie zawartości materii organicznej w glebach zależne jest głównie od ich składu granulometrycznego, stosunków wodnych oraz położenia w terenie. Gleby lekkie, wyżej położone i objęte opadową gospodarką wodną najczęściej zawierają jej mniej od niżej położonych gleb zwięzłych, które objęte są opadowo-gruntowymi stosunkami wodnymi. Największymi ilościami materii organicznej charakteryzują się gleby siedlisk zalewowych (hydrogeniczných), takie jak czarne ziemie i gleby torfowe.

Naturalne zawartości materii organicznej w glebach są modyfikowane przez czynniki antropogeniczne, zwłaszcza agronomiczne. Wpływają one na zawartości w sposób bezpośredni (ilość dostarczanej glebie materii organicznej z resztkami poźniwnymi oraz nawozami naturalnymi) lub pośredni (sposoby użytkowania gruntu, intensywność uprawy, zmianowanie roślin, poziom nawożenia).

Zawartości materii organicznej w glebach użytków rolnych są w Polsce wysoce zmienne. Wyniki analiz wskazują, że wahają się one w warstwie ornej gleb w granicach 0,5-10% ze średnią 2,2% [Stuczyński i in., 2007]. Według przyjętej kategoryzacji gleby o niskiej zawartości (<1%) stanowią 6% powierzchni użytków rolnych, o średniej zawartości (1,1-2,0%) 50% powierzchni, o zawartości wysokiej 33% (rys. 1).

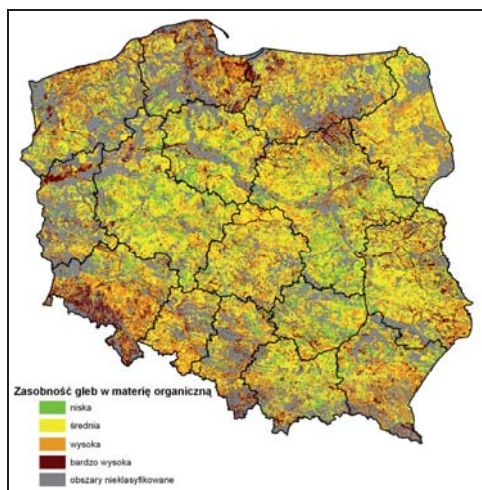
W konwencjach międzynarodowych przyjmuje się, że zawartość materii organicznej w glebach poniżej 3,5% (ok. 2% C organicznego) jest przejawem pustynnienia gruntów. Przyjęcie tej wartości granicznej powodowałoby zaliczenie 89% areálu polskich gleb użytkowanych rolniczo do kategorii gleb o niskiej zawartości materii organicznej i przez to zagrożonych suszą [Stuczyński i in., 2007]. Byłby to oczywisty błąd, ponieważ niska zawartość materii organicznej w glebach Polski wynika w znacznej mierze z faktu dużego udziału gleb wytworzonych z piasków, które z natury mają mniej materii organicznej, a w dodatku akumulują jej mniej ze względu na opadowy reżim wodny i małą pojemność wodną.

Gleby użytkowane rolniczo mogą akumulować materię organiczną (węgiel, C), bądź ją tracić. Akumulacja, często nazywana sekwestracją węgla, zmniejsza emisję do atmosfery węgla w postaci CO₂, co przeciwdziała zmianom klimatu. Proces przeciwny wiąże się z większą emisją do atmosfery tego gazu, co przyczynia się do potęgowania się zmian klimatu. Oprócz rozkładu glebowej materii organicznej rolniczymi źródłami emisji CO₂ do atmosfery są spalanie paliw pędnych oraz zmiany użytkowania ziemi.

Analizy tych samych profili glebowych w 36-leciu (1968-2003) wykazały, że istnieje w Polsce tendencja do wzrostu zawartości węgla organicznego w glebach o niskiej początkowej jego zawartości oraz spadku w glebach o wysokiej zawartości początkowej tego pierwiastka [Stuczyński i in., 2007]. Trend zmian zawartości węgla w glebach w czasie przedstawiono na rysunku 2. Wyni-

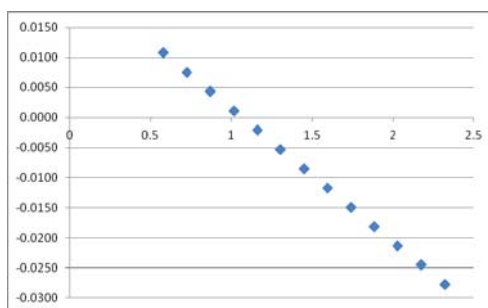
ka z niego, że gleby o zawartości materii organicznej mniejszej od 1,84% wzbogacały się w węgiel organiczny, zaś o zawartości większej traciły go.

Rysunek 1. Zasobność gleb Polski w materię organiczną



Źródło: [Stuczyński i in., 2007].

Rysunek 2. Przyrost lub spadek zawartości węgla organicznego ($y - \% r^{-1}$) w zależności od początkowej zawartości tego pierwiastka ($x - \%$) w latach 1968-2003



Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Stuczyński i in., 2007].

Zależność taka wynikała zapewne z większego dopływu resztek poźniowych do gleb lekkich w analizowanym okresie, co mogło wiązać się z intensyfikacją nawożenia mineralnego. Zaś w przypadku gleb zwięzlejszych wiązać się mogła z pogłębieniem orki wskutek jej zmechanizowania, co doprowadziło do efektu rozcieńczenia węgla organicznego [Stuczyński i in., 2007]. Nie można wykluczyć, że do powstania tendencji spadkowych mogły się przyczynić rów-

niez takie czynniki jak: przesuszenie gleb wskutek obniżenia się poziomu wód gruntowych (np. źle wykonane melioracje), intensyfikacja uprawy roli, uproszczenia w zmianowaniach roślin (zmniejszenie udziału roślin wzbogacających w próchnicę; motylkowatych, strączkowych, traw w uprawie polowej) oraz ograniczenie lub wyeliminowanie stosowania nawozów naturalnych w gospodarstwach bezinwentarzowych.

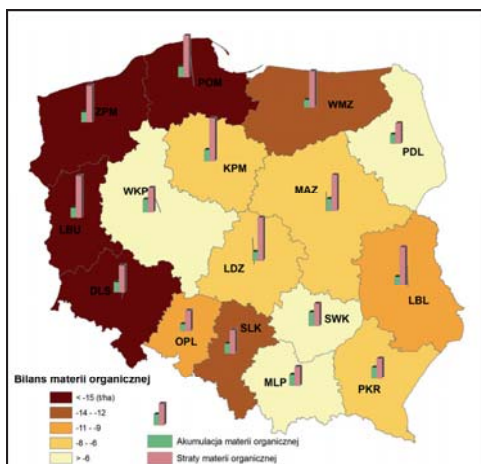
Opisany trend zmian zawartości węgla organicznego w glebach ekstrapolowany na gleby całego kraju pozwolił określić spodziewany trend zmian zawartości tego pierwiastka w czasie i przestrzeni. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że do 2020 roku bilans materii organicznej (węgla organicznego) w glebach Polski będzie ujemny. Mineralizacja materii organicznej, prowadząca do emisji CO₂ do atmosfery, będzie więc większa niż sekwestracja (akumulacja) materii organicznej. Straty węgla z gleb wyniosą średnio w kraju 0,47 t C ha⁻¹ r⁻¹, co odpowiada 0,82 t ha⁻¹ r⁻¹ materii organicznej [Stuczyński i in., 2007]. Wielkość spodziewanych strat jest zróżnicowana w poszczególnych województwach, ale możliwym było ich pogrupowanie pod tym względem w jednorodne klasy (rys. 3). Największych strat materii organicznej należy oczekiwać w województwach zachodnich i północno-zachodnich. Najmniejsze zaś mogą wystąpić w województwach: małopolskim, podlaskim, świętokrzyskim i wielkopolskim.

Przedstawione na rysunku 3 dane pozwalają wyrobić sobie pogląd na temat zgeneralizowanego bilansu materii organicznej w glebach w przekroju województw. Uwzględniając specyfikę gleb możliwym było przestrzenne przedstawienie prognozowanych bilansów, z wydzieleniem gleb, które sekwestrować będą węgiel (ujemne wartości emisji CO₂), bądź będą go tracić (dodatnie wartości emisji CO₂) (rys. 4).

Przedstawione zmiany zawartości materii organicznej w glebach oraz ich ekstrapolacje, czasowe i przestrzenne, zostały policzone na podstawie trendów wyników oznaczeń chemicznych. Rysujące się tendencje są dla rolnictwa na tyle ważne, że warto je skonfrontować z wynikami uzyskanymi inną metodą.

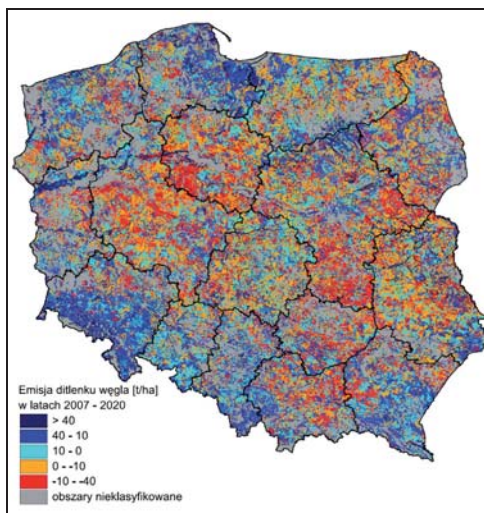
Wykorzystano w tym celu szacunki wykonane metodę bilansową [Kuś i in., 2006]. Metoda ta bilansuje materię organiczną w glebach z uwzględnieniem struktury zasiewów oraz współczynników reprodukcji i degradacji tej materii dla poszczególnych roślin uprawnych.

Rysunek 3. Prognozowany bilans materii organicznej w glebach w latach 2007-2020 obliczony z trendu chemicznych oznaczeń węgla organicznego w profilach glebowych (kolorami zaznaczono jednorodne grupy województw; podzielenie wartości legendy przez 14 daje spadki w $t\ ha^{-1}$)



Źródło: [Borzęcka-Walker i in., 2011].

Rysunek 4. Emisja CO_2 z gleb Polski (wartości legendy podzielone przez 51 = sekwestracja lub straty węgla w $t\ C\ ha^{-1}\ r^{-1}$)

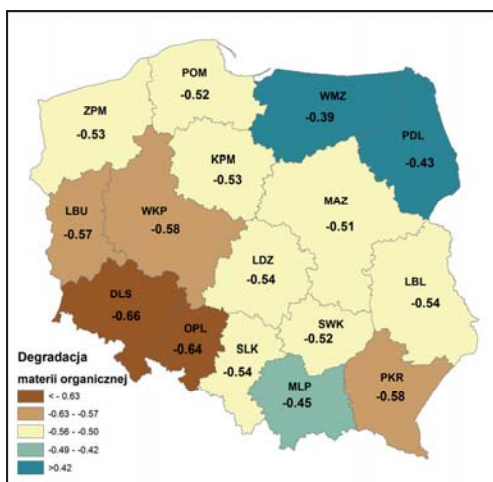


Źródło: [Stuczyński i in., 2007].

Wykonane szacunki (lata 2002-2005) wykazały, że w wyniku rolniczego użytkowania gruntów ornych ilość węgla organicznego zmniejsza się średnio w Polsce o $0,31\ t\ ha^{-1}\ r^{-1}$ ($0,58\ t\ ha^{-1}\ r^{-1}$ materii organicznej) [Kus i in. 2006].

Tendencja spadkowa występowała we wszystkich województwach i mieściła się w przedziale $0,23\text{--}0,38 \text{ t C ha}^{-1} \text{ r}^{-1}$ ($0,30\text{--}0,66 \text{ t ha}^{-1} \text{ r}^{-1}$ materii organicznej) (rys. 5). Niższe spadki odnotowano w trzech województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim i małopolskim, co jest związane z większym udziałem w strukturze zasiewów wieloletnich roślin motylkowatych lub ich mieszanek z trawami, natomiast najwyższe w województwach dolnośląskim i opolskim, gdzie duży udział w strukturze zasiewów mają rośliny okopowe i kukurydza.

Rysunek 5. Straty materii organicznej w $\text{t ha}^{-1} \text{ r}^{-1}$ obliczone metodą bilansową (kolorami zaznaczono jednorodne grupy województw)



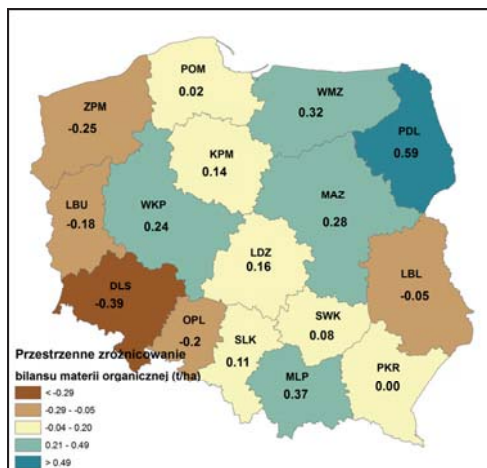
Źródło: [Borzęcka-Walker i in., 2011].

Wykazane straty materii organicznej mogą być do pewnego stopnia kompensowane poprzez stosowanie nawozów naturalnych oraz przyorywanie słomy [Kuś i in., 2006]. Uwzględnienie tych dopływów węgla organicznego do gleby wykazało, że w 11 województwach nawożenie obornikiem w pełni powinno pokrywać ubytki glebowej substancji organicznej spowodowanej uprawą roślin (rys. 6). W przypadku 4 województw: małopolskiego, wielkopolskiego, warmińsko-mazurskiego i podlaskiego występuje nawet znacząca nadwyżka, co wskazuje, że przy występującym pogłowie zwierząt dopływ materii organicznej do gleby w formie obornika wyraźnie przewyższa jej ubytki spowodowane uprawą roślin. W 5 województwach bilans jest ujemny i jego zrównoważenie można najłatwiej osiągnąć poprzez przyorywanie słomy. Duże ilości słomy powinny być przyorywane w 4 województwach, po $0,9\text{--}1,0 \text{ t ha}^{-1}$ w opolskim i lubuskim, około $1,2 \text{ t ha}^{-1}$ w zachodniopomorskim oraz aż $1,9 \text{ t ha}^{-1}$ w województwie dolnośląskim, natomiast w województwie lubelskim tylko $0,2$ tony słomy w przeliczeniu na 1 ha obsiewanych gruntów ornych. W sumie w skali kraju na przyora-

nie powinno się przeznaczać około 3 mln ton słomy, co stanowi niespełna 12% całkowitych jej zbiorów [Kuś i in., 2006]. W poszczególnych województwach ilość ta waha się od 11% (lubelskie) poprzez około 30% (opolskie i lubuskie) do ponad 50% (dolnośląskie).

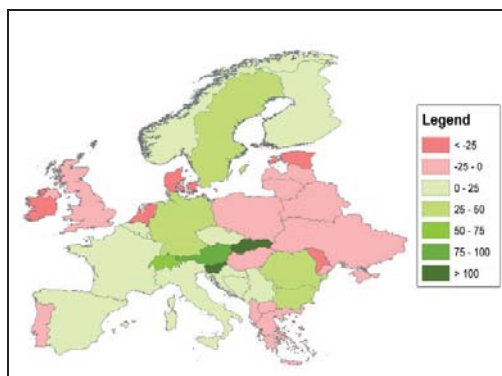
Metoda bilansowa wykazała więc mniej dramatyczne spadki zawartości materii organicznej w glebach w porównaniu z analizą trendów zawartości materii organicznej w glebach. W dodatku spadki te są lub mogą być kompensowane stosowaniem nawozów naturalnych lub przyorywaniem słomy.

Rysunek 6. Bilans materii organicznej w glebach w $\text{t ha}^{-1} \text{r}^{-1}$, w którym uwzględniono przychód węgla związany ze stosowaniem nawożenia obornikiem (kolorami zaznaczono jednorodne grupy województw)



Źródło: [Borzęcka-Walker i in., 2011].

Rysunek 7. Bilans węgla w Europie w $\text{g C m}^{-2} \text{r}^{-1}$ ($/100 = \text{t C ha}^{-1} \text{r}^{-1}$)



Źródło: [Janssens i in., 2005].

Gleby Polski są generalnie mniej zasobne w materię organiczną niż gleby wielu innych krajów europejskich [Robert i in., 2003]. Straty węgla z gleb są u nas również mniejsze, ponieważ w Europie wynoszą one $0,84 \pm 0,70 \text{ t C ha}^{-1} \text{ r}^{-1}$ ($1,46 \pm 1,22 \text{ t ha}^{-1} \text{ r}^{-1}$ materii organicznej) [Reijnders i Huijbregts, 2007]. Jeśli jednak rozpatrywać bilans węgla z uwzględnieniem lasów, użytków zielonych, gruntów ornych i torfowisk, to należelibyśmy do krajów o stosunkowo niekorzystnym bilansie sumarycznym (rys. 7).

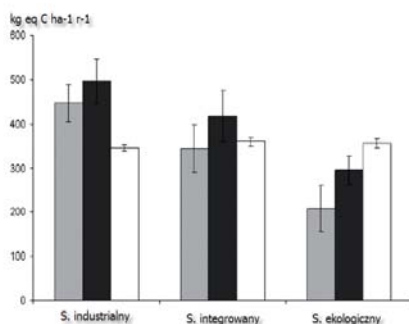
4. Wpływ systemów produkcji rolniczej na bilanse węgla

Informacje na temat wpływu systemów produkcji rolniczej, industrialnego, zintegrowanego i ekologicznego, na zmiany zawartości węgla organicznego w glebach są w naszej literaturze rozproszone i raczej skąpe. Wstępne informacje na ten temat można znaleźć w opracowaniu [Kuś, Kopiński, 2011].

W literaturze obcej coraz więcej uwagi zwraca się na szacowanie emisji C lub CO₂ (śladu węglowego) dla systemów produkcji rolniczej oraz produktów rolnych. Ślad węglowy jest wyliczany dla pełnego łańcucha produkcji (cyklu życia produktu), poczynając od zużycia materiału siewnego, poprzez zużycie środków produkcji (olej napędowy, nawozy, pestycydy) na wszystkich etapach uprawy, aż po przetwórstwo surowców rolnych oraz zagospodarowanie odpadów powstających w produkcji żywności. Jest on wyrażany w gramach ekwiwalentu węgla, w taki sposób, że każdemu spośród trzech głównych gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery przypisano współczynniki cieplne. Wyrażają one ekwiwalentny udział w efekcie cieplarnianym, charakteryzowany najczęściej dla okresu stulecia. Według IPCC ekwiwalenty te wynoszą: CO₂ – 1, N₂O – 298, oraz CH₄ – 25 ekwiwalentu CO₂. Przyjęte wartości wskazują, na przykład, że efekt cieplarniany 1 g wyemitowanego N₂O – będzie 298 razy większy niż CO₂ i będzie wynosił 298 g CO₂ eq. W obliczeniach śladu węglowego nie uwzględnia się, na ogół, sekwestracji węgla w glebie.

Ślady węglowe rolnictwa industrialnego, integrowanego oraz ekologicznego różnią się [Hillier, 2009]. Różnice są istotne, kiedy rozpatrywane są bez uwzględnienia zmiennych towarzyszących i z uwzględnieniem jako zmiennej towarzyszącej obornika (rys. 8). Różnice pomiędzy systemami produkcji przestają być istotne, kiedy uwzględnia się jako zmienne towarzyszące obornik i azot mineralny zawarty w glebie.

Rysunek 8. Średnie ślady węglowe dla systemów produkcji

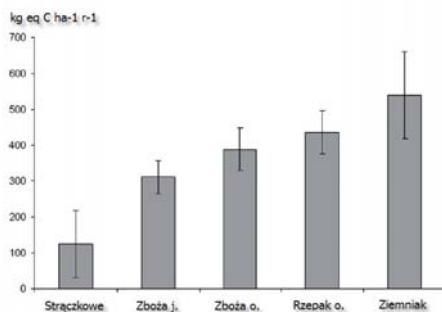


Szare słupki – bez uwzględnienia zmiennych towarzyszących;
 czarne słupki – z uwzględnieniem obornika;
 białe słupki – z uwzględnieniem obornika i azotu mineralnego w glebach.
Źródło: [Hillier, 2009].

Tak więc, zmiana systemu produkcji, sama w sobie, może nie przynieść ograniczenia wpływu rolnictwa na efekt cieplarniany.

Wielkości wpływu 21 zabiegów uprawowych, uwzględnianych w obliczeniach [Hillier, 2009], na wartość śladu węglowego można uporządkować w szereg malejący, który dla najważniejszych wpływów miałby postać: mineralne nawozy N > obornik > zbiór > orka > herbicydy > nawozy P > nawozy K > fungicydy > prasowanie słomy > aplikacja pestycydów > aplikacja nawozów. Na wielkość śladu węglowego niebagatelny wpływ ma również sam dobór roślin (rys. 9).

Rysunek 9. Średnie ślady węglowe dla strączkowych (fasola i groch), zbóż jarych (jęczmień i owies), zbóż ozimych (pszenica) oraz rzepaku ozimego i ziemniaka



Źródło: [Hillier, 2009].

Uzyskane wyniki wskazują, że poszukiwanie możliwości zmniejszenia śladów węglowych należałoby rozpocząć od optymalizacji nawożenia roślin.

Wartości przedstawionych śladów węglowych uległyby pewnym modyfikacjom, gdyby w analizach uwzględniono również sekwestracje węgla w glebach w porównywanych systemach oraz doborze roślin. Jednakże rolnictwo nawet po uwzględnieniu ilości sekwestrowanego węgla w glebach, tam gdzie ten proces zachodzi, pozostawałoby emitentem gazów cieplarnianych netto.

W ostatnich latach coraz większe znaczenie przywiązuje się do produkcji rolnej na cele energetyczne. Istotnym wydaje się więc porównanie śladów węglowych dla surowców przeznaczonych na paliwa stałe (plantacje miskanta, szybko rosnące plantacje wierzby czy topoli) oraz surowców przeznaczonych na produkcję bioetanolu (pszenica,) i biodiesla (rzepak) (tab. 2). Z przedstawionego porównania wynika jasno, że ślady węglowe dla surowców przeznaczonych na biopaliwa płynne pierwszej generacji są ponad 10-krotnie większe w porównaniu z surowcami wykorzystywanymi jako paliwa stałe (tab. 2).

Tabela 2. Ślady węglowe (kg eq C ha⁻¹) dla upraw energetycznych

Zabiegi agrotechniczne	Miskant	Szybko rosnące plantacje	Pszenica ozima	Rzepak
Uprawa roli	21,7	19,1	28,2	16,3
Nawożenie	0	0,72	487,1	500,6
Ochrona roślin	6,1	10,9	49,4	26,9
Zbiór	13,3	3,3	18,0	10,0
Razem	41,1	34,0	582,8	553,7

Źródło: [Hillier i in., 2009].

W Polsce emisje rolnicze gazów cieplarnianych (ślady węglowe) powstające przy produkcji surowców rolnych przeznaczonych na biopaliwa szacowane są zgodnie z metodyką określoną w Dyrektywie 2009/28/WE. Szacunki uwzględniają emisje powstające wskutek: spalania paliw (olej napędowy, opałowy), produkcji nawozów (N, P, K i Ca), produkcji pestycydów, produkcji materiału siewnego oraz nawożenia azotem. Emisje wyrażane są w g CO₂ eq MJ⁻¹ biopaliwa i odnoszone są do emisji powstających przy wykorzystywaniu komplementarnego paliwa konwencjonalnego, w celu obliczenia procentu ograniczenia emisji osiągniętej wskutek substytucji paliwowej. Przykład szacunków przedstawiono w tabeli 3. Tam gdzie szacunki emisji są mniejsze od standardowej emisji według Dyrektywy kukurydza może być wykorzystywana do produkcji bioetanolu bez ograniczeń. Zaś tam, gdzie emisje są większe od standardowych należy dla każdego gospodarstwa dostarczającego surowiec wykonywać indywidualne szacunki emisji. W województwach o szacunkach emisji mniejszych niż 20 g CO₂ eq MJ⁻¹ spełniony był wymóg stawiany przez Dyrek-

Tabela 3. Szacunki emisji rolniczych gazów cieplarnianych powstające przy produkcji kukurydzy na ziarno przeznaczanej do produkcji bioetanolu

Województwo	Emisja g CO ₂ eq MJ ⁻¹							Suma emisji		Wartość standardowa według Dyrektywy	
	paliwo	N	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	pestycydy	nasiona	polowa emisja N ₂ O	z alokacją		bez alokacji
Dolnośląskie	3,37	13,96	0,50	0,89	1,11	0,19	0,00	15,13	35,15	19,20	20
Kujawsko-pomorskie	5,16	14,00	0,14	0,61	1,09	0,12	0,00	15,17	36,29	19,82	20
Lubelskie	4,41	13,60	0,20	1,03	1,17	0,21	0,00	14,82	35,45	19,36	20
Lubuskie	6,27	12,33	0,24	0,79	1,24	0,59	0,00	13,77	35,24	19,24	20
Łódzkie	5,57	12,81	0,31	1,11	1,41	0,28	0,00	14,22	35,72	19,51	20
Małopolskie	5,99	12,46	0,10	0,99	1,42	0,17	0,00	13,90	35,03	19,13	20
Mazowieckie	4,48	12,99	0,20	0,81	1,11	0,18	0,00	14,27	34,04	18,59	20
Opolskie	5,49	13,87	0,00	0,52	0,90	0,20	0,00	15,00	35,98	19,65	20
Podkarpackie	5,29	12,14	0,60	1,07	1,22	0,20	0,00	13,54	34,07	18,61	20
Podlaskie	7,78	11,40	1,15	0,87	1,38	0,19	0,00	13,05	35,83	19,57	20
Pomorskie	8,99	15,81	0,14	2,06	2,50	0,22	0,00	16,91	46,63	25,47	20
Śląskie	4,61	14,30	0,12	0,85	0,97	0,14	0,00	15,39	36,39	19,87	20
Świętokrzyskie	5,50	13,93	0,23	1,08	1,32	0,37	0,00	15,20	37,62	20,55	20
Warmińsko- mazurskie	6,24	23,06	0,24	1,59	1,52	0,19	0,00	23,14	49,74	27,17	20
Wielkopolskie	6,11	11,71	0,33	0,47	0,83	0,18	0,00	13,24	32,86	17,94	20
Zachodniopomorskie	6,06	17,78	0,21	1,21	1,51	0,21	0,00	18,57	45,56	24,88	20

Źródło: Faber i in., 2011; niepublikowane.

tywę, aby ograniczenia emisji gazów cieplarnianych były co najmniej 35% w stosunku do benzyny.

W szacunkach emisji dla biopaliw stałych użytkowanych w energetyce oprócz wymienionych składowych emisji dla biopaliw płynnych uwzględnia się także transport biomasy, rozdrobnienie oraz peletowanie. Przykład szacunków przedstawiono w tabeli 4. Ograniczenia emisji w przypadku biopaliw stałych są znacznie większe niż w przypadku biopaliw płynnych.

5. Wpływ praktyk rolniczych na ograniczanie efektu cieplarnianego

Przedstawione wcześniej ślady węglowe w produkcji roślinnej mogą być traktowane jako koszty emisyjne. Z drugiej strony w pełnej analizie uwzględnić by należało zyski emisyjne wynikające ze stosowania praktyk rolniczych, które mogą zwiększać sekwestrację węgla lub ograniczać emisje gazów cieplarnianych (tab. 5). Przedstawione dane wskazywałyby, że potencjalnych oszczędności emisyjnych należy poszukiwać głównie w odniesieniu do CO₂, ponieważ możliwości w odniesieniu do pozostałych dwóch gazów są mniejsze.

Według innego źródła potencjalne sekwestracje w krajach UE-15 największe byłyby w przypadku gleb organicznych, użytków zielonych, dobrego gospodarowania resztkami pożywnymi lub zalesienia gruntów ornych (tab. 6). Wylesienia lub zmiana użytków zielonych w grunty orne przyczyniałyby się do znacznych strat węgla.

Projektując poprawę agrotechniki w kierunku zwiększenia sekwestracji węgla, i tym samym zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, należy jednak pamiętać o tym, że z ogólnej ilości węgla trafiającego do gleby rocznie, w postaci resztek pożywnych czy nawozów naturalnych, ok. 70-80% podlega mineralizacji przez mikroorganizmy glebowe i tracona jest w postaci CO₂ emitowanego do atmosfery. Tempo mineralizacji zależy głównie od aktywności mikrobiologicznej gleb, temperatury i wilgotności. Pozostała ilość materii organicznej podlega włączeniu w jej humifikację [Weil i Magdorf, 2004].

Tabela 4. Szacunki emisji rolniczych gazów cieplarnianych powstających przy produkcji, transporcie oraz przetwarzaniu biomasy stałej do peletu przeznaczonego dla energetyki

Roślina	Wilgot- ność proc.	Emisja g CO ₂ eq MJ ⁻¹						Ograni- czenie emisji proc.
		upra- wa	rozdrob- nienie	peletowa- nie	trans- port	ra- zem	wę- giel	
Bez poprawy agrotechniki								
Miskant	30	5,7	2,8	2,1	0,5	11,1	198	86
Wierzba	55	8,7	4,3	3,3	0,5	16,8	198	79
Ślazieriec	30	6,8	2,8	2,1	0,5	12,2	198	85
Topola	55	4,8	4,3	3,3	0,5	12,9	198	84
Słoma	15	0,2	2,8	1,8	1,2	6,0	198	92
Z poprawą agrotechniki								
Miskant	30	-3,7	2,8	2,1	0,5	1,7	198	98
Wierzba	55	6,9	4,3	3,3	0,5	15,0	198	81
Ślazieriec	30	5,6	2,8	2,1	0,5	11,0	198	86
Topola	55	3,0	4,3	3,3	0,5	11,1	198	86

Źródło: [Faber i in., 2011; niepublikowane].

Tabela 5. Potencjał ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w produkcji roślinnej w strefie klimatu chłodnego i wilgotnego, który jest typowy dla Europy Północnej

Aktywność	Praktyka	CO ₂ (tCO ₂ ha ⁻¹ r ⁻¹)	CH ₄ (tCO ₂ ha ⁻¹ r ⁻¹)	N ₂ O (tCO ₂ ha ⁻¹ r ⁻¹)	Razem GHG (t eqCO ₂ ha ⁻¹ r ⁻¹)
Grunty orne	Agrotechnika	0,88 (0,24)	0	0,10	0,98
Grunty orne	Nawożenie	0,55 (0,15)	0	0,07	0,62
Grunty orne	orka i r. późniwne	0,51 (0,14)	0	0,02	0,53
Grunty orne	gospodarka wodna	1,14 (0,31)	0	0	1,14
Grunty orne	odłogi, LUC	3,04 (0,83)	0,02	2,30	5,36
Grunty orne	uprawy rolno-leśne	0,51 (0,14)	0	0,02	0,53
Użytki zielone	spasanie, nawoż.	0,81 (0,22)	0	0	0,81
G. organiczne	Rewitalizacja	36,67 (9,99)	-3,32	0,16	33,51
G. zdewastowane	Rekultywacja	3,45 (0,94)	1,00	0,00	4,45
Obornik	Zastosowanie	2,79 (0,76)	0,00	0,00	2,79
R. energetyczne	Gleba	0,51 (0,14)	0,00	0,02	0,53

() – (t C ha⁻¹ r⁻¹); wartości dodatnie – ograniczenie emisji, wartości ujemne – wzrost emisji;
GHG – gazy cieplarniane

Źródło: [Smith i in., 2007].

Tabela 6. Potencjalne sekwestracje węgla w UE-15 w zależności od użytkowania gruntu i sposobu gospodarowania¹

Użytek	Transformacja	Praktyka	Sekwestracja (t C ha ⁻¹ r ⁻¹)
Gleba organiczna	Naturalne użytkowanie	-	do 4,6
Gleba organiczna	Grunt orny	Płytką orka	1,4-4,1
Grunt orny	Użytek zielony	-	1,2-2,7
Grunt orny	-	Zagospodarowanie resztek poźniwnych	0,7
Grunt orny	-	Trawy lub inne rośliny wieloletnie	0,6
Grunt orny	Zalesienie	-	0,3-0,6
Grunt orny	-	System bezorkowy	0,4
Grunt orny	-	Obornik	0,4
Grunt orny	-	Gnojowica	0,3
Grunt orny	-	Ograniczenie orki	<0,4
Las	Grunt orny	-	-0,6
Użytek zielony	Grunt orny	-	-1,0-1,7

¹ wartości dodatnie – ograniczenie emisji, wartości ujemne – wzrost emisji

Źródło: [Freibauer i in., 2004].

Mimo zgodności opinii co do znaczenia sekwestracji węgla w glebie w ograniczaniu efektu cieplarnianego – poszczególne zabiegi służące jej zwiększaniu nie dają w praktyce rolniczej jednoznacznych wyników. Do głównych zabiegów zaliczane są systemy produkcji z uprawą uproszczoną (częściowe wyeliminowanie orki) lub bezorkową oraz zwiększony dodatek resztek poźniwnych (słomy) do gleb. Według przeglądu literatury zabiegi te w praktyce mogą dawać wzrost zawartości węgla organicznego odpowiednio o 0-0,6 i 0,2-0,7 t C ha⁻¹r⁻¹ [Ovando i Caparros, 2009]. Zwiększone przyorywanie lub mulczowanie słomy mogłoby średnio w Europie zwiększać zawartość węgla w glebie o 0,15 t C ha⁻¹r⁻¹ [Ovando i Caparros, 2009]. Zaś przyorywanie lub mulczowanie całej ilości słomy nawet o 0,7 t C ha⁻¹r⁻¹. Problem jednakże w tym, że system bezorkowy czy uproszczonej uprawy i zwrotu glebie słomy, który jest propagowany przez „rolnictwo konserwacyjne”, nie znajduje większego zainteresowania w Europie [Lahmar, 2010]. To wielka szkoda, ponieważ badania wskazują, że system uprawy orkowej zwiększa emisje CO₂ i N₂O. Uproszczona uprawa i system bezorkowy dawały zmniejszenie emisji odpowiednio 0,6 i 1,8-krotne [Chatskikh, 2008]. Potencjał ten nie jest w Europie wykorzystywany, choć sugerowano, że „rolnictwem konserwującym” można by objąć 86% gruntów ornych,

co dałoby sekwestrację rzędu 40 milionów t C r⁻¹ w okresie 50-100 lat [Johnson, 2008; Lahmar, 2010; Ovando i Caparros, 2009].

Praktyki ograniczania emisji gazów cieplarnianych możliwe do zastosowania w produkcji roślinnej nie wyczerpują wszystkich praktyk dostępnych w rolnictwie. Traktując zagadnienie szerzej należy zwrócić szczególną uwagę na aktualne oszacowania naukowej ufności skuteczności działania różnych praktyk w odniesieniu do całych agroekosystemów (tab. 7). Oszacowania owej ufności i zgodności danych literaturowych mówią wiele o kierunkach niezbędnych przyszłych badań, nakierowanych na poprawę efektywności ograniczania emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie.

6. Prognozowane zmiany w sekwestracji węgla w glebach oraz bilansie emisji gazów cieplarnianych w związku ze spodziewanymi zmianami klimatu

Aby ocenić wpływ zmian klimatu na sekwestrację węgla oraz emisję podstawowych gazów cieplarnianych, koniecznym jest poznanie jak obecnie panujące warunki klimatyczne wpływają na te cechy. W tym celu wykonano symulacje przy użyciu modelu DNDC dla trzech zmianowań roślin w okresie 20-lecia [Faber, 2010; niepublikowane]. Uzyskane wyniki charakteryzują jedynie przemiany węgla i azotu, z wyłączeniem śladu węglowego innych środków produkcji niż nawozy azotowe (tab. 8). Stwierdzono, że zmianowanie trójpoleowe przyczyniały się do ocieplenia klimatu (dodatni globalny potencjał ocieplenia – GWP), natomiast zmianowanie czteropoleowe bez stosowania słomy przyczyniało się do ocieplania klimatu, a z pozostawieniem słomy na polu przeciwdziało zmianom klimatu (ujemny GWP). Najlepszy wynik uzyskano dla uproszczonej uprawy i mulczowania słomy. Przedstawione wyniki wskazują, że dla całościowej oceny wpływu upraw na sytuację emisyjną niezbędnym jest uwzględnianie w analizach nie tylko sekwestracji węgla, ale również emisji N₂O związanej ze stosowaniem nawozów zawierających azot (mineralnych i naturalnych). Przeliczając wartości GWP na ilości węgla w zmianowaniu pierwszym otrzymano by wartość sekwestracji węgla w glebie 0,24 t C ha⁻¹ r⁻¹ przy przyorywaniu całej słomy oraz 0,34 t ha⁻¹ r⁻¹ przy uproszczonej uprawie i mulczowaniu słomy. Jeśliby zastosować metodykę IPCC (2006) oszacowana sekwestracja węgla byłaby większa i wahałaby się, w zależności od gleby, w granicach 0,41-0,54 t C ha⁻¹ r⁻¹ przy uproszczonej uprawie i pozostawieniu na polu całej słomy.

Skoro znane są zależności pomiędzy sekwestracją a emisją gazów cieplarnianych dla obecnych warunków klimatycznych warto rozważyć, jakie byłyby one przy spodziewanych zmianach klimatu. Wydaje się to istotne, ponie-

Tabela 7. Proponowane praktyki ograniczania emisji gazów cieplarnianych z agroekosystemów, ich wpływ na emisje poszczególnych gazów oraz oszacowania naukowej ufności, że proponowane praktyki przyczyniać się będą do redukcji emisji netto

Praktyki	Przykłady	Ograniczenia emisji ¹			Naukowa ufność ²	
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	zgod- ność	dowody
Produkcja roślinna	agronomia	+		+-	***	***
	gospodarka nawozowa	+		+	***	***
	orka/resztki pożniwne	+		+-	**	***
	gospodarowanie wodą (nawodnienia, drenaż)	+-		+	*	*
	uprawa ryżu		+	+-	***	***
Użytki zielone/poprawa wykorzystywania	zalesienia gruntów orných	+		+-	***	*
	odłogi, zmiany użytkowania gruntów (LUC)	+	+	+		
	intensywność wypasania	+-		+-	*	*
	wzrost produktywności (np. nawożenie)	+		+-	**	***
	gospodarka nawozowa	+		+-	**	***
Gospodarowanie na glebach organicznych	zarządzanie wypalaniem	+		+-	*	*
	wprowadzenie nowych gatunków (w tym motylkowatych)					***
	unikanie melioracji gleb podmokłych					***
	kontrola erozji, nawozy naturalne i mineralne	+	-	+-	**	***
	Rekultywacja gruntów zdegradowanych	+		+-	***	***
Produkcja zwierzęca	poprawa żywienia		+		***	***
	suplementy żywieniowe		+		**	***
Obornik	zmiany długoterminowe w chowie i w hodowli		+		**	*
	poprawa w magazynowaniu i stosowaniu		+	+-	***	***
	wykorzystywanie w biogazowniach		+	+-	***	*
Uprawy energetyczne	lepsze wykorzystywanie jako nawozu	+		+	***	***
	rośliny energetyczne, paliwa stałe, płynne, biogaz, półprodukty	+		+-	***	***

¹ „+” – ograniczenie emisji, „-” – zwiększenie emisji, „+-” – niepewność lub zmienne wyniki; ² ilościowe oszacowanie ufności wpływu praktyk na emisję, zgodność – konsensus w literaturze (im więcej gwiazdek, tym większa zgodność), dowody – względna ilość danych potwierdzająca działanie (im więcej gwiazdek, tym więcej dowodów w literaturze)
Źródło: Smith i in., 2008.

waż jak już wspomniano, tempo mineralizacji materii organicznej w glebach zależy głównie od aktywności mikrobiologicznej gleb, temperatury i wilgotności.

Należałoby więc sądzić, że zmiany klimatu wpłyną tak na sekwestrację węgla w glebach, jak również na emisję podtlenku azotu oraz globalny potencjał ocieplenia (GWP).

Symulacje wykonano dla zmianowania kukurydza + jęczmień jary + rzepak + pszenica ozima, a więc tego, które przeciwdziało zmianom klimatu. Wykorzystano w nich wygenerowane 100-letnie serie danych meteorologicznych: aktualnych, ze zmianami klimatu do 2030 r. oraz ze zmianami klimatu do 2050 r. Tak więc uprawa każdej rośliny zmianowania symulowana była dla okresu 25 lat. Całą ilość słomy przyorywano lub pozostawiano na polu w postaci mulczu.

Tabela 8. Wpływ uproszczeń uprawowych oraz pozostawiania na polu słomy na emisję i bilans emisji gazów cieplarnianych w różnych zmianowaniach (symulacja dla 20-lecia; dane meteorologiczne ZD Grabów, woj. mazowieckie)

Uprawa	Zmianowanie	Plon t ha ⁻¹	GWP	CO ₂	N ₂ O
			kg CO ₂ eq ha ⁻¹		
Orka bez słomy	Kukurydza + Pszenica j. + Rzepak + Pszenica o.	4,13 a	1516 b (0,41)	223 b (0,06)	1202 b
Orka + słoma		4,31 a	-894 a (-0,24)	-2288 a (-0,62)	1414 a
Uprawa u. + słoma		4,14 a	-1257 a (-0,34)	-2618 a (-0,71)	1381 a
Oka + słoma	Kukurydza + Kukurydza + Pszenica j.	4,05 a	9090 a (2,47)	1378 a (0,38)	7732 a
Uprawa u. + słoma		5,11 a	5418 a (1,48)	1559 a (0,42)	4027 a
Oka + słoma	Jęczmień j. + Rzepak + Pszenica o.	4,52 a	4828 a (1,31)	- 559 a (-0,15)	5446 a
Uprawa u. + słoma		3,84 a	2663 a (0,72)	-528 a (-0,14)	3869 a

Uprawa u. – uprawa uproszczona (orka tylko pod rzepak, w polach innych roślin orkę zastąpiono broną talerzową), te same litery w kolumnach oznaczają, że wartości nie różnią się statystycznie; w nawiasach podano sekwestrację węgla (wartości ujemne) lub straty węgla (wartości dodatnie).

Źródło: [Faber i in., 2010; niepublikowane].

Stwierdzono, że przewidywane zmiany klimatu nie wpłyną w sposób statystycznie istotny na sekwestrację węgla oraz emisję N₂O, zwiększą natomiast pochłanianie przez glebę CH₄ w całym zmianowaniu (tab. 9).

**Tabela 9. Oszacowane średnie roczne emisje N₂O, CH₄ i CO₂
dla czteropolowego zmianowania dla różnych scenariuszy klimatycznych**

Scenariusz	N ₂ O - N (kg N ha ⁻¹)		CH ₄ - C (kg C ha ⁻¹)		CO ₂ - C (kg C ha ⁻¹)	
	Orka	U. uprawa	Orka	U. uprawa	Orka	U. uprawa
C2000	3,18a	2,80a	-0,73a	-0,81a	-140a (0,04)	-278a (0,08)
C2030	3,00a	2,65a	-0,78b	-0,87b	-120a (0,03)	-255a (0,07)
C2050	2,86a	2,48a	-0,82c	-0,92c	-110a (0,03)	-244a (0,07)

U. uprawa – uprawa uproszczona, w której orkę stosowano jedynie pod rzepak, pod pozostałe rośliny zastąpiono ją broną talerzową; te same litery oznaczają wartości, które nie różnią się statystycznie.

Źródło: [Syp i in., 2011].

Analizując wyniki dla poszczególnych pól zmianowania można stwierdzić, że rośliny jare zwiększały efekt cieplarniany (wartości dodatnie CO₂ - C), natomiast ozime zmniejszały go (wartości ujemne CO₂ - C) (tab. 10).

**Tabela 10. Oszacowane średnie roczne emisje N₂O, CH₄ i CO₂
dla roślin uprawianych w czteropolowym zmianowaniu
przy różnych scenariuszach klimatycznych**

Roślina	Scenariusz	N ₂ O - N (kg N ha ⁻¹)		CH ₄ -C (kg C ha ⁻¹)		CO ₂ - C (kg C ha ⁻¹)	
		Orka	U. uprawa	Orka	U. uprawa	Orka	U. uprawa
Kukurydza	C2000	5,48a	4,51a	-0,73e	-0,81cd	933abc	286c
	C2030	5,39a	4,48a	-0,78 d	-0,87b	1321ab	673bc
	C2050	5,20a	4,28a	-0,83bc	-0,93a	1551a	905abc
Pszenica j.	C2000	3,16bc	2,51ab	-0,71c	-0,80b	2824a	2704a
	C2030	3,16bc	2,44a	-0,76bc	-0,86a	2786a	2349a
	C2050	3,20c	2,39a	-0,81b	-0,91a	2783a	2363a
Rzepak o.	C2000	20,89abc	32,86c	-0,73e	-0,82cd	-2447abc	-2022a
	C2030	16,78ab	30,56bc	-0,78d	-0,88b	-2781bc	-2440ab
	C2050	14,48a	29,86abc	-0,82c	-0,93a	-3054c	-2704bc
Pszenica o.	C2000	1,59a	1,63a	-0,73e	-0,82cd	-1868b	-1725ab
	C2030	1,35a	1,41a	-0,78d	-0,87b	-1807b	-1642ab
	C2050	1,20a	1,24a	-0,83bc	-0,93a	-1721ab	-1541a

C2000 – aktualne dane meteorologiczne, C2030 – zmiany klimatu do 2030 r., C2050 – zmiany klimatu – do 2050 r.; te same litery oznaczają wartości, które nie różnią się statystycznie.

Źródło: [Syp i in., 2011].

Znamiennym jest, iż spodziewane zmiany klimatu mogą zwiększać straty węgla w uprawie kukurydzy ($\text{CO}_2 - \text{C}/3,67 = \text{kg C ha}^{-1}$) w stosunku do obecnych warunków klimatycznych. Wzrost ten będzie znacznie większy w systemie z uprawą płuźną niż w systemie uprawy uproszczonej. Inaczej rysują się te tendencje w polu pszenicy jarej. Tu zmiany klimatu zmniejszają straty węgla, w mniejszym stopniu w systemie uprawy płuźnej, w większym zaś w systemie z uprawą uproszczoną. Zaskakującym jest, iż w polu rzepaku zwiększenie sekwestracji węgla w systemie uprawy płuźnej jest większe niż w systemie z uproszczoną uprawą. W obu jednakże systemach zmiany klimatu wyraźnie zwiększają sekwestrację. Natomiast w polu pszenicy ozimej sekwestracji węgla w systemach produkcji nieznacznie się różnią. Przy czym zmiany klimatu będą zmniejszać ilości sekwestrowanego węgla. Analiza przedstawionych danych wiedzie do wniosku, że zależności pomiędzy klimatem, systemami uprawy i przemianami węgla są uwikłane i trudne do ujęcia w jedną prostą regułę. Warto przy tym zauważyć, że uzyskane wyniki sugerowałyby, iż uproszczenie uprawowe polegające na częściowym wyeliminowaniu orki i pozostawieniu na polu resztek poźniwnych nie zawsze musi prowadzić do zwiększenia sekwestracji węgla.

7. Rolnictwo a ekonomia węgla

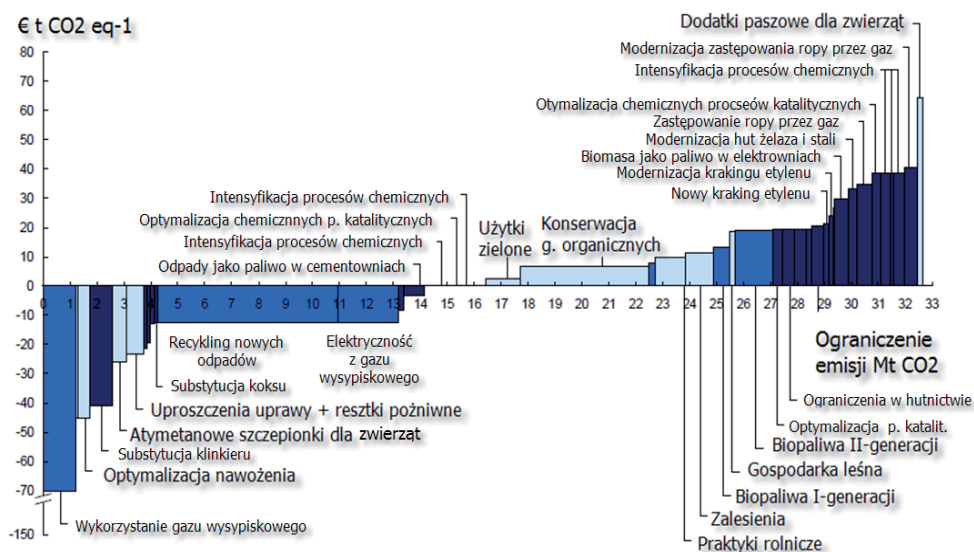
Dążenie do przeciwdziałania zmianom klimatu stymuluje rozwój nowej dziedziny wiedzy, która nazywana jest niekiedy ekonomią węgla (*carbon economy*). Próbuje ona dostępnymi metodami zmniejszyć lub zneutralizować ślad węglowy w różnych działach gospodarki i przyczynić się w ten sposób do ograniczenia zmian klimatu. Niekiedy różne techniki zmniejszenia śladu węglowego charakteryzowane są kosztami, jakie trzeba ponieść na zmniejszenie emisji o określoną wartość. W tym kontekście nurtującym jest pytanie, jaki wkład rolnictwo i praktyki rolnicze mogą wnieść w ekonomię węgla i jaki on może być w porównaniu z innymi dziedzinami gospodarki.

Z szacunków wykonanych dla Polski wynika, że rolnictwo wyemitować może w 2030 r. 31 Mt CO_2 eq [Mc Kinsey & Company, 2009]. Potencjał ograniczenia tej emisji szacowany jest na 9 Mt CO_2 eq, co w stosunku do 2005 r. stanowi 34% wielkości emisji. W globalnym potencjale ograniczenia całej gospodarki stanowiłoby to 4%.

Aby cała gospodarka, która wyemitować może w 2030 r. 503 Mt CO_2 eq, ograniczyła emisję o 236 Mt eq CO_2 trzeba będzie przeznaczyć na ten cel około 0,9% PKB, albo inaczej średnio 10 € na każdą tonę niewyemitowanego CO_2 eq. Są to środki tak duże, że niezbędnym jest poszukiwanie najtańszych metod ograniczania emisji. Rolnictwo zaliczone zostało do tych dziedzin gospodarki,

w których koszty obniżenia emisji należą do najmniejszych (średnio -1 € t CO₂eq⁻¹) (rys. 10).

**Rysunek 10. Koszty ograniczenia emisji w Polsce w 2030 roku
wyrażone w € t CO₂eq⁻¹**



Źródło: [McKinsey&Company, 2009].

Wartości ujemne (lewa strona wykresu) oznaczają, że ograniczenia emisji mogą być osiągnięte bez ponoszenia dodatkowych kosztów, co daje oszczędności podane, jako wartości ujemne wyrażone € t CO₂eq⁻¹. Prawa strona wykresu pokazuje, jakie koszty inwestycyjne trzeba będzie ponieść na rzecz ograniczenia emisji.

Przedstawione wyniki naświetlają problem z punktu widzenia całej gospodarki. Możliwym jest również jego analizowanie jedynie w odniesieniu do rolnictwa (tab. 11).

Kiedy prowadzi się ekonomiczne analizy ograniczania emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie, z uwzględnieniem sekwestracji węgla w glebach, trzeba pamiętać, że proces sekwestracji jest ograniczony i odwracalny. Każda gleba, w zależności od swoich właściwości fizyko-chemicznych, będzie sekwestrowała do pewnej, specyficznej dla niej, górnej granicy. Blisko tej granicy, albo po jej przekroczeniu, dostarczany węgiel będzie w coraz większej ilości mineralizowany i emitowany do atmosfery w postaci CO₂. W dodatku proces sekwestracji jest odwracalny, to znaczy, że zmiana sposobu użytkowania gruntu sprawić będzie przyspieszone mineralizowanie węgla, który uległ sekwestracji, a gleba dążyć będzie o osiągnięcia wyjściowego stanu zawartości materii organicznej. To jest bardzo istotna konstatacja, ponieważ, jak wykazano wcześniej, głównie ograniczanie emisji związane jest z sekwestracją węgla. Istnieje więc

problem, czy ze względu na odwracalność procesu sekwestracji, należy ją w ogóle w ograniczeniach emisji uwzględniać. Politycznie problem był rozstrzygany na etapie uzgadniania protokołu z Kioto. Wtedy USA domagały się odliczenia węgla sekwestrowanego w leśnictwie i rolnictwie od wielkości emisji gazów cieplarnianych. UE na takie podejście nie godziła się. W efekcie USA nie podpisały protokołu z Kioto, a sekwestracja węgla zachodząca w leśnictwie i rolnictwie nie jest odliczana od emisji krajowych prezentowanych w raportach rządowych dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu. Ma to swoje konsekwencje dla rolnictwa i rolników, nie stwarza bowiem formalnych podstaw do dodatkowego wynagradzania za stosowanie praktyk rolniczych zwiększających sekwestrację węgla i zmniejszających w ten sposób emisję gazów cieplarnianych z rolnictwa.

Tabela 11. Szacunkowe koszty (USD t CO₂ eq⁻¹) różnych praktyk ograniczania emisji w rolnictwie w strefie klimatu Europy Północnej

Aktywność	Praktyka	USD ha ⁻¹ r ⁻¹	USD t CO ₂ eq ⁻¹ r ⁻¹
Grunty orne	agronomia	20	20
Grunty orne	gospodarka nawozowa	5	8
Grunty orne	orka/resztki poźniwne	5	9
Grunty orne	gospodarowanie wodą	-	2500
Grunty orne	uprawa ryżu	10	1
Grunty orne	odłogowanie, zmiana użytkowania (LUC)	10	2
Grunty orne	zalesienie	20	38
Użytki zielone	wypas, nawożenie, wypalanie	-	5
Gleby organiczne	konserwacja	340	10
Grunty zdegradowane	rekultywacja	50	11
Obornik	wniesie do gleby	-	10
Rośliny energetyczne	tylko gleby	-	15
Inwentarz żywy	żywienie	-	60
Inwentarz żywy	dotatki paszowe	-	5
Inwentarz żywy	hodowla	-	50
Gospodarowanie obornikiem	składowanie, biogaz	-	20

Źródło: [Smith i in., 2008].

8. Uregulowania dotyczące ochrony zasobów glebowej materii organicznej

W skali UE ochronę gleb i zrównoważone ich wykorzystywanie, jako nieodnawialnego zasobu, miała zapewnić ramowa dyrektywa glebowa nad opracowaniem, której prace trwały od 2002 r. Miała ona przeciwdziałać takim degradacjom gleb, jak: erozja, utrata materii organicznej, zasolenie, osuwiska, zakwaszenie i zgęszczenie. Komisja Europejska opracowała w 2006 r. wniosek dla Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiający ramy dla ochrony gleb oraz zmieniający dyrektywę 2004/35/WE (Kom (2006) 232; 206/086 (COD)). Negocjacje w sprawie przyjęcia tego wniosku prowadzone były w okresie trwania trzech prezydentur (2008-2010), ale porozumienia nie udało się osiągnąć i od tego czasu działania utknęły w martwym punkcie. Powodem niepowodzenia negocjacji są względy ekonomiczne. Niekiedy wycenia się, że UE z tytułu degradacji gleb ponosi roczne straty rzędu 38 miliardów €. Przeciwdziałanie degradacji gleb, aby było skuteczne, musiałoby angażować środki będące w odpowiedniej proporcji do wielkości ponoszonych strat.

Na gruncie unijnym ochronę gleb przed utratą materii organicznej w pewnym stopniu zapewnić ma zasada współzależności, która jest częścią WPR. W zastosowaniach jest ona mechanizmem kontroli i sankcjonowania wsparcia bezpośredniego, prowadzącym do jego obniżenia w przypadku nieprzestrzegania prawnych norm ochrony środowiska, zdrowia publicznego, zdrowia zwierząt i roślin oraz dobrostanu zwierząt. Zasada ta ponadto stawia wymóg utrzymywania gruntów rolnych w dobrej kulturze rolnej, zgodnej z ochroną środowiska (GAEC). Kryteria dobrej kultury rolnej ustalają państwa członkowskie w skali krajowej i regionalnej w nawiązaniu do wspólnych ram, które określone zostały w rozporządzeniu Rady (WE) nr 73/2009 (Załącznik 3). W odniesieniu do materii organicznej gleb zasada współzależności wymaga utrzymywania poziomu zawartości substancji organicznej gleb poprzez stosowanie właściwego płodozmianu oraz właściwego gospodarowania resztkami pożywnymi. W Polsce MRiRW uwzględniło w zakresie działań na rzecz dobrej kultury rolnej między innymi przeciwdziałanie obniżaniu się zawartości materii organicznej w glebach gospodarstw bezinwentarzowych (MRiRW, 2010). Ma to być osiągnięte przez przyorwanie słomy.

Ochronę gleb przed utratą materii organicznej mogą w pewnym stopniu zapewniać dobrowolne działania rolnośrodowiskowe i przyznawane rolnikom płatności za podejmowanie działań wykraczających poza obowiązkowe wymogi, w tym normy zasady współzależności. Stworzyło to możliwości uwzględnienia w Programach rolnośrodowiskowych (PROW 2007-2013) w Osi 2 Poprawa

środowiska naturalnego i obszarów wiejskich – Pakietu 8 Ochrona gleb i wód. Przewidziano w nim rekompensaty za stosowanie przez rolników wsiewek poplonowych, międzyplonów ozimych oraz międzyplonów ścierniskowych. Pakiet ten przyczynić się ma do ograniczenia strat azotu oraz zwiększenia sekwestracji węgla. Wydaje się, że w przyszłości pakiet ten powinien uwzględniać większą paletę działań zwiększających sekwestrację węgla w glebie.

Oprócz wymienionych regulacji Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 25, poz. 150 z 2008 r., tekst ujednolicony na 11.08.2011) nakłada obowiązek prowadzenia monitoringu jakości gleby i ziemi. Standardy w tym zakresie określa Rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz. U. 02.165.1359 z dn. 04.10.2002 r.). Nie obejmują one ochrony zasobów materii organicznej gleb. Jednakże w ramach państwowego Monitoringu GIOŚ gromadzi informacje o zawartościach materii organicznej w glebach wytypowanych do badań w punktach monitoringowych.

W zakresie szeroko pojętej ochrony klimatu przed zmianami obowiązuje w Polsce Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych przed zmianami oraz Protokół z Kioto, który został przez RP podpisany 15 lipca 1998 r., ratyfikowany 13 grudnia 2002 r., a wszedł w życie 16 lutego 2005 r.

Pewne obowiązki na rolnictwo nakłada także Dyrektywa 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., promująca wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii w zakresie ograniczania emisji rolniczych gazów cieplarnianych powstających przy produkcji surowców przeznaczonych na biopaliwa.

9. Podsumowanie

Rolnictwo jest zarazem emitentem gazów cieplarnianych, jak również działem gospodarki, w którym zachodzi ich sekwestracja. W produkcji roślinnej sekwestracja zachodzi głównie wskutek wzbogacenia gleb w substancję organiczną pochodzącą z nawozów naturalnych oraz resztek poźniwnych. W glebach niektórych rejonów kraju zachodzi sekwestracja węgla organicznego, w innych jego utrata w postaci emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla. W analizach bilansujących sekwestrację i straty węgla w Europie rolnictwo polskie (łącznie z leśnictwem) zaliczone zostało do mających duże straty węgla. Analizy wykonane w kraju potwierdzają występowanie strat węgla, ale wskazują również, że są one lub mogą być w całości kompensowane.

Rolnictwo ma swoją rolę do odegrania w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych. W perspektywie do 2030 r. mogłoby ograniczyć swoją emisję o ok. 30%. W dodatku realnym jest osiągnięcie tego beznakładowo, albo po kosztach znacznie niższych niż w innych dziedzinach gospodarki.

W przedstawionym opracowaniu przywołano z literatury polskiej najważniejsze publikacje dotyczące analizowanej problematyki. Tam gdzie w rodzimej literaturze występują luki informacyjne posiłkowano się literaturą obcą. W bliższej przyszłości należałoby tak koordynować badania, aby możliwym stało się zastąpienie informacji zaczerpniętych z literatury obcej danymi specyficznymi dla rolnictwa polskiego.

Literatura

Borzęcka-Walker M., Faber A., Mizak K., Pudelko R. i in., 2011, *Soil carbon sequestration under bioenergy crops in Poland*, „Soil Science”, InTech – Open Access Publisher, ISBN: 978-953-307-1469-7.

Chatskikh D. et al., 2007, *Effects of reduced tillage on net greenhouse gas fluxes from loamy sand soil under winter crops in Denmark*, Agriculture, Ecosystems & Environment, 128.

Freibauer A., Rounsevell M.D.A., Smith P., Verhagen J., 2004, *Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe*, Geoderma, 122.

Hillier J., Hawes C., Squire G., Hilton A., Wale S., Smith P., 2009 a, *The carbon footprints of food crop production*, Earth Scan, doi:10.3763/ijas.2009.0419.

Hillier J., Hilton A., Wale S., Hawes C., Squire G., Smith P., *Carbon footprint of crop production*;

[www.scri.ac.uk/scri/file/PiP/Carbonfootprintingofcropproduction.pdf].

IOŚ, 2010, *Piąty raport rządowy dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu*, Warszawa.

Janssens I.A., Freibauer A., Schlamadinger B., Ceulemans R., Ciais P., Dolman A.J., Heimann M., Nabuurs G.-J., Smith P., Valentini R., Schulze E.D., 2005, *The carbon budget of terrestrial ecosystems at country-scale – a European case study*, Biogeosciences, 2.

Johnson J.M.F. et al., 2007, *Agriculture opportunities to mitigate greenhouse gas emissions*. Environmental Pollution, 150, 107-124.

Kuś J., Madej A., Kopiński J., 2006, *Bilans słomy w ujęciu regionalnym*, Wyd. IUNG, Raporty PIB, nr 3, Puławy.

Kuś J., Kopiński J., 2011, *Gospodarowanie glebową materią organiczną w kontekście zmian zachodzących w polskim rolnictwie*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [11]*, Raport PW nr 3, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Lahmar R., 2010, *Adoption of conservation agriculture in Europe. Lessons of the KASSA project*, Land Use Policy, 27.

Mc Kinsey & Company, 2009, *Assessment of Greenhouse Gas Emissions Abatement Potential in Poland by 2030*.

MRiRW, 2010, *Minimalne wymagania wzajemnej zgodności (cross-compliance) dla gospodarstw rolnych*, CDR, Radom.

Ovando P., Caparros A., 2009, *Land use and carbon mitigation in Europe: A survey of the potentials of different alternatives*. Energy Policy, 37.

Reijnders J.A., Huijbregts M.A.J., 2007, *Life cycle greenhouse gas emissions, fossil fuel demand solar energy conversion efficiency In European bioethanol production for automotive purposes*, Journal for Cleaner Production, 15.

Robert J.A. et al., 2003, *The map of organic carbon In topsoil In Europe*, JRC EC.

Smith P.D., Martino Z., Cai Z., Gwary D., Janzen H. i in., 2007, *Agriculture. In Climate Change* (B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer eds.), Cambridge University Press.

Smith P. i in., 2008, *Greenhouse gas mitigation in agriculture*, Phil. Trans. R. Soc. B 363, 789-813.

Stuczyński T., Kozyra J., Łopatka A., Siebielec G. i in., 2007, *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 7, Puławy.

Syp A., Faber A., Kozyra J., Borek R. et al., *Modelling impact of climate changes and management practices on greenhouse gas emissions from arable soils in the eastern part of Poland*, Polish Journal of Environmental Studies (w druku).

Weil R.R., Magdorf F., 2004, *Significance of soil organic matter to soil quality and health*, „Soil organic matter in sustainable agriculture”.

Zaliwski A.S., 2010, *Tendencje zmian w emisji CH₄ i N₂O w przekroju województw*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 20, Puławy.

Słowniczek ważniejszych pojęć

Materia organiczna gleby – nierozłożone szczątki roślinne (ściółka), materia organizmów glebowych (żywych i martwych) oraz humus (próchnica), zawarta w największej ilości w powierzchniowej warstwie profilu glebowego (warstwie ornej).

Węgiel organiczny zawarty w glebie – materia organiczna gleby przeliczona na węgiel organiczny. W przeliczeniach nie uwzględnia się węgla nieorganicznego, którego źródłem mogą być występujące w glebie węglany.

Dwutlenek węgla (CO_2) – utleniona forma węgla. Pobierany jest przez rośliny w procesie asymilacji i przekształcany w procesie fotosyntezy w cukry, które ulegają dalszym przemianom biochemicznym do związków będących budulcem organizmów żywych (materii organicznej). Oddychanie organizmów żywych i rozkład materii organicznej prowadzą do wydzielania się dwutlenku węgla. Asymilacja i wydzielanie CO_2 jest więc procesem naturalnego – małego i dużego obiegu węgla w przyrodzie.

Gazy cieplarniane – gazy pochodzenia antropogenicznego, których obecność w atmosferze przyczynia się do ocieplania klimatu.

Emisja gazów cieplarnianych – uwalnianie do atmosfery antropogenicznych gazów cieplarnianych w procesach produkcji wszelkiego rodzaju dóbr.

Dwutlenek węgla (CO_2) – jest najważniejszym antropogenicznym gazem cieplarnianym, ponieważ występuje w atmosferze w dużych stężeniach (0,0380%), które systematycznie rosną (0,0002% rocznie), wskutek prowadzenia działalności gospodarczej przez człowieka, głównie spalania paliw konwencjonalnych (nieodnawialnych). Ma wkład w efekt cieplarniany szacowany na 21,7%. Największy wkład w efekt cieplarniany ma para wodna (62,1%), której obecność w atmosferze jest głównie efektem naturalnego obiegu wody w przyrodzie.

Metan (CH_4) – gaz uwalniany głównie w trakcie procesów gnilnych materii organicznej lub jej fermentacji, w tym fermentacji żołądkowej i jelitowej zwierząt. Jego stężenie w atmosferze wynosi 0,00017% i rośnie. Wpływ tego gazu na ocieplenie atmosfery jest 25 razy większy niż CO_2 , a jego udział w efekcie cieplarnianym jest szacowany na 2,4 %.

Podtlenek azotu (N_2O) – gaz uwalniany do atmosfery w procesach spalania paliw, produkcji nawozów mineralnych, rozkładu materii organicznej oraz procesach nityfikacji i denityfikacji zachodzących w glebach. Jego stężenie w atmosferze wynosi 0,00003% i rośnie. Wpływ tego gazu na ocieplenie atmosfery jest 298 razy większy niż CO_2 , a jego udział w efekcie cieplarnianym jest szacowany na 4,2%.

Ślad węglowy (*carbon footprint*) – emisja gazów cieplarnianych, zwykle CO_2 , CH_4 oraz N_2O , liczona w pełnym cyklu produkcji określonego produktu

(cyklu życia produktu) z uwzględnieniem wszystkich istotnych emisji na każdym etapie produkcji, dystrybucji oraz zagospodarowania odpadów.

Sekwestracja węgla w glebie – akumulacja węgla organicznego w glebie, zachodząca wskutek zwiększenia dopływu tego pierwiastka i jego stopniowego przekształcania z form nietrwałych (ściółka z materii organicznej roślin), w średnio trwałe żywe i martwe organizmy glebowe, aż do trwałego w dłuższym okresie czasu humusu (próchnicy). Proces sekwestracji jest ograniczony i odwracalny. Na ogół mniej niż 20% dostarczonego glebie węgla organicznego ulega okresowej sekwestracji, reszta jest mineralizowana i emitowana do atmosfery w postaci CO₂.

Bilans węgla w glebie – jest różnicą pomiędzy stratami węgla w postaci emisji CO₂, zachodzącej wskutek mineralizacji glebowej materii organicznej, a sekwestracją tego pierwiastka w glebie na określony czas. Jeśli różnica jest dodatnia następuje ograniczenie emisji i przeciwdziałanie zmianom klimatu. Natomiast w przypadku różnicy ujemnej następuje zwiększenie emisji, co przyczynia się do nasilania się zmian klimatu (konwencja znaków niekiedy jest odwracana). W bilansie węgla uwzględnia się również CH₄, jednakże w warunkach nieredukcyjnych (gleby niezalane wodą) metanogeneza w glebach Polski nie zachodzi. Nasze gleby mają natomiast zdolność sekwestrowania pewnych ilości tego gazu.

Bilans emisji gazów cieplarnianych – różnica pomiędzy ilością emitowanych i sekwestrowanych gazów cieplarnianych. Wynik ze znakiem ujemnym oznacza wspomaganie zmian klimatu, zaś ze znakiem dodatnim przeciwdziałanie im (konwencja znaków niekiedy jest odwracana).

Globalny potencjał ocieplenia (GWP) – każdego gazu wyrażany jest jego ekwiwalentem cieplnym w stosunku do CO₂.

Podstawowe przeliczniki jednostek

Glebową materią organiczną (%) x 0,58 = węgiel organiczny w glebie (%)

Węgiel organiczny w glebie (%) x 1,7241 = glebową materią organiczną (%)

Węgiel – C, (np. kg) x 3,6667 = CO₂ (np. kg)

Węgiel w CH₄ (np. kg) x 1,3333 = CH₄ (np. kg)

N w N₂O (np. kg) x 1,5714 = N₂O (np. kg)

Przeliczniki na ekwiwalenty GWP (z zachowaniem jednostek)

CO₂ – 1

CH₄ – 25

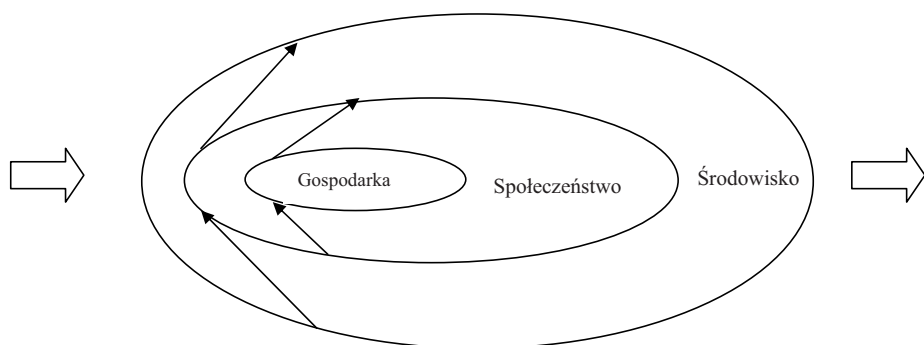
N₂O – 29

ROLNICTWO EKOLOGICZNE W POLSCE – STAN I PERSPEKTYWA

1. Wprowadzenie

Rozwój rolnictwa wykorzystującego duże ilości środków produkcji pochodzenia przemysłowego doprowadził nie tylko do znacznego wzrostu produkcji, ale również szeregu niekorzystnych następstw dla środowiska naturalnego, jakości produktów rolnych oraz dobrostanu zwierząt. Taka sytuacja wywołała krytykę konwencjonalnego (uprzemysłowionego) sposobu gospodarowania. Od początku lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia zauważa się rosnącą presję różnych grup interesu na zmianę dotychczasowych sposobów rolniczego gospodarowania, w kierunku zgodnym z zasadami trwałego zrównoważonego rozwoju [Runowski 1996, 2005; Tyburski, Żakowska-Biemans, 2007; Łuczka-Bakula, 2007]. Wynika z nich konieczność jednoczesnego uwzględniania w działalności rolniczej różnych celów gospodarowania (ekonomiczne, ekologiczne i społeczne). Postulat ten dotyczy nie tylko rolnictwa. Poszukiwanie związków między ekonomią a ekologią stało się w odróżnieniu od okresu wcześniejszego zjawiskiem powszechnym. Do połowy XX stulecia w ekonomii neoklasycznej dominowało zainteresowanie problemami statycznymi, związanymi przede wszystkim z optymalnością mikroekonomiczną. Prace Solowa i Meade'a zapoczątkowały rozwój neoklasycznej teorii wzrostu. W jej ramach podjęto analizę zależności między zanieczyszczeniem i eksploatacją środowiska a wzrostem gospodarczym [Fiedor, 2002]. O ile w nurcie tej teorii zwraca się szczególną uwagę na mikroekonomiczne procesy, decyzje popytowo-podażowe poszczególnych podmiotów gospodarczych, to w ekonomii keynesowskiej dominuje pogląd, iż w gospodarowaniu zasobami przyrody podstawowe znaczenie ma międzygeneracyjna sprawiedliwość ekologiczna, a ujęcie wszystkich kosztów i korzyści środowiskowych w kategoriach wartościowych nie jest możliwe. Keynesowska ekonomia środowiska zwraca uwagę na to, iż problemy ekologiczne ujmowane przez neoklasyczną ekonomię nie są w pełni przez nią brane pod uwagę. Dotyczy to głównie mechanizmu rynkowego, który w sposób niezadowalający reguluje gospodarowanie zasobami nieodnawialnymi. Z tego też powodu celowym stało się poszukiwanie nowych narzędzi i metod analizy problemów ekologicznych, które w lepszy sposób pozwolą zrozumieć istotę współzależności przyrodniczo-ekonomicznych [Fiedor, 2002].

Rysunek 1. Idea zrównoważonego rozwoju



Źródło: Pabst S. pod red.: *Ökologische Landwirtschaft und regionale Entwicklung*. Institut für Ökologischen Landbau (IfÖL). Wien 2009.

http://www.nas.boku.ac.at/fileadmin/_/H93/H933/Personen/Kummer/Gesammelte_Arbeiten-final_VS933.111_WS08-09.pdf

Próba odpowiedzi na te problemy stała się koncepcja rozwoju zrównoważonego.

2. Koncepcja rolnictwa zrównoważonego

Koncepcja rolnictwa zrównoważonego ukształtowała się pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku, a pierwsze badania nad nią podjęto w Niemczech, Holandii i Szwajcarii [Runowski, 2004]. W sensie ogólnym rolnictwo zrównoważone należy traktować jako alternatywę dla rolnictwa nowoczesnego, uprzemysłowionego, wysoce wyspecjalizowanego i kapitałochłonnego, uzależnionego w wysokim stopniu od stosowania syntetycznych związków chemicznych. Zdaniem Kośmickiego (1999) idea rolnictwa zrównoważonego wynika z troski o wyżywienie ludności, której populacja przyrasta. Podłożem tej koncepcji była modernistyczna teoria rozwoju gospodarczego, wyczerpywania zasobów naturalnych oraz klęski głodu i niedożywienie znacznej części ludności.

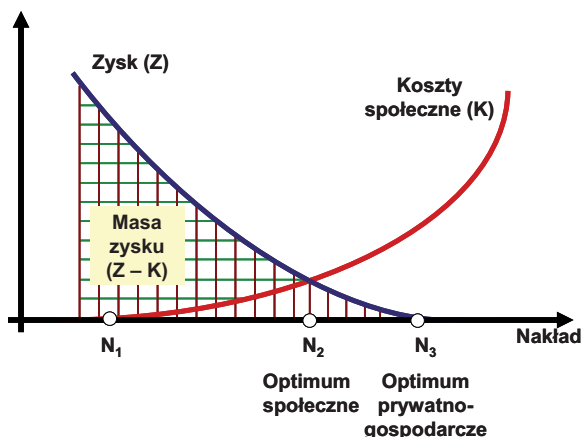
Istotą rolnictwa społecznie zrównoważonego jest takie działanie poszczególnych podmiotów, które nie zagraża w dłuższej perspektywie interesom społeczności. Może to być realizowane wtedy, kiedy dobra i usługi środowiskowe osiągną dostatecznie wysokie ceny rynkowe, chroniące je przed nadeksploatacją [Woś i Zegar, 2002]. Kategorii rolnictwa zrównoważonego nie można zawęzić do równowagi środowiskowej, dotyczy ono bowiem wszelkich decyzji kształtujących dobrostan społeczny. Koncepcja ta przede wszystkim odnosi się do całe-

go rolnictwa i sposobów gospodarowania zasobami rolniczymi i wiejskimi w skali regionu, kraju i świata. Ma także zastosowanie na poziomie gospodarstwa, poprzez stosowanie określonych technologii [Paszkowski, 2001]. Odchodzi się od postrzegania rolnictwa tylko i wyłącznie jako źródła generowania zysku, a w większej skali w osiąganym zysku uwzględnia się koszty środowiskowe (dobra praktyka rolnicza, programy rolnośrodowiskowe Unii Europejskiej).

W gospodarce kapitalistycznej przez długi czas główną uwagę przywiązywano do zachowania równowagi ekonomicznej. W mniejszym stopniu zwracano uwagę na potrzebę zapewnienia równowagi społecznej i ekologicznej. Wynikało to głównie z braku wyceny tzw. dóbr wolnych, w tym zasobów środowiska naturalnego. W rezultacie rozwojowi gospodarstwu towarzyszyło coraz więcej niekorzystnych skutków społecznych, a w szczególności środowiskowych. Ich przyczyny mają swoje źródło w tym, że optimum gospodarowania z punktu widzenia pojedynczego podmiotu gospodarczego nie pokrywa się z tzw. optimum społecznym, które uwzględnia wszelkie koszty społeczne, w tym także koszty z tytułu obciążenia środowiska naturalnego (rysunek 2).

Konieczne jest więc podejmowanie takich działań, które tworzą warunki dla godzenia różnych „interesów”. Poszukiwanie kompromisu między interesem producenta a interesem społeczeństwa nie jest i nie będzie możliwe bez udziału państwa i przygotowanego przez niego instrumentarium [Woś, Zegar, 2002]. Pogląd ten znajduje potwierdzenie w kierunkach zmian polityki społeczno-gospodarczej wielu państw i ich ugrupowań gospodarczych. Dotyczy to także Wspólnej Polityki Rolnej (WPR).

Rysunek 2. Optimum prywatno-gospodarcze a optimum społeczne w procesie intensyfikacji produkcji rolniczej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [De Haen, 1989].

Unijny komisarz ds. rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich Dacian Ciolos, wskazując znaczenie WPR podkreślił, że powinna ona być *„bardziej ekologiczna oraz sprawiedliwsza, wydajniejsza i skuteczniejsza”*. Dodał, że *„WPR nie jest jedynie dla rolników, lecz dla wszystkich mieszkańców UE – konsumentów i podatników. Dlatego istotne jest, aby zaprojektować tę politykę w sposób bardziej zrozumiały dla ogółu oraz uwidaczniający korzyści publiczne, jakie rolnicy zapewniają całemu społeczeństwu. Europejskie rolnictwo powinno być konkurencyjne nie tylko pod względem gospodarczym, lecz również środowiskowym”*. Zdecydowana większość opinii wyrażonych w trakcie debaty publicznej przeprowadzonej w krajach UE w 2010 roku nad założeniami zmian WPR wskazywała na trzy główne cele:

- opłacalna produkcja żywności (wystarczająca ilość dostaw bezpiecznej żywności w kontekście rosnącego światowego popytu na żywność, kryzysu gospodarczego oraz coraz większej zmienności rynku w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego);
- zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi i działania w dziedzinie klimatu (rolnicy często muszą przedkładać względy środowiskowe nad gospodarcze, a rynek nie wynagradza poniesionych przez nich z tego tytułu kosztów);
- zachowanie równowagi terytorialnej oraz zróżnicowania regionów wiejskich (rolnictwo pozostaje główną siłą napędową rozwoju gospodarczego i społecznego obszarów wiejskich oraz istotnym czynnikiem ich aktywizowania).

Dyskusja nad przyszłym kształtem WPR odbywa się w czasie kryzysu i nowych wyzwań, przed którymi stoją producenci rolni. Są one związane z jednej strony z potrzebą osiągania coraz wyższych dochodów dla zapewnienia rozwoju gospodarstw i poprawy poziomu życia rodziny, co w sytuacji kryzysu nie jest łatwe, z drugiej zaś z koniecznością uwzględniania rosnących ograniczeń swobody gospodarowania, wynikających z różnych regulacji prawnych oraz rosnących oczekiwań społecznych w zakresie ochrony środowiska, bioróżnorodności, zapewnienia wysokiego dobrostanu zwierząt, czy bezpieczeństwa żywności. Nie bez znaczenia jest tu także rosnąca wrażliwość prozdrowotna, estetyczna i etyczna społeczeństwa. Instrumenty Wspólnej Polityki Rolnej UE zarówno obecne, a szczególnie projektowane promują mniej agresywne dla środowiska naturalnego i zwierząt formy rolniczego gospodarowania. W jednym z dokumentów Unii Europejskiej¹ stwierdzono: *„Nie możemy oczekiwać, że nasze obszary rolnicze będą dobrze prosperować, że środowisko będzie dobrze chronione, że zwierzęta będą chowane zgodnie z tradycyjnymi metodami, że rolnicy*

¹ „Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft”, Bruessel, 10 Juli 2002.

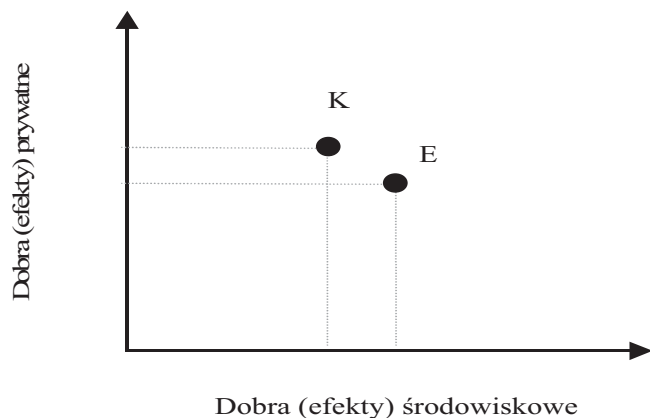
i rolnictwo przetrwają, jeżeli nie będziemy gotowi za to zapłacić. Pewne jest to, że w przyszłości rolnicy nie będą osiągać wyższych dochodów, jeżeli będą produkować więcej, ale wtedy, gdy zaspakająć będą oczekiwania konsumentów odnośnie pełnowartościowych produktów żywnościowych, większej ochrony zwierząt i środowiska naturalnego”. Tego rodzaju pogląd nie jest podzielany przez wszystkich podatników i konsumentów. Różnice stanowisk daje się zauważyć szczególnie w krajach biedniejszych, gdzie akceptacja dla wspierania finansowego rolnictwa nie jest bynajmniej powszechna. Musi się znaleźć zatem właściwe uzasadnienie dla takiego wsparcia. Wynika z tego, że rolnictwo może i powinno poszerzać zakres dotychczasowych swoich funkcji. Obok funkcji produkcyjnej muszą się w nim pojawiać funkcje o charakterze usługowym na rzecz środowiska naturalnego, jego bioróżnorodności, dobrostanu zwierząt, zachowania tradycyjnych gatunków roślin i zwierząt, czy usługi dla ludności, np. agroturystyka. Wszystkie wymienione wyżej działania nawiązują do zasad trwałego zrównoważonego rozwoju.

3. Rolnictwo ekologiczne i rolnictwo konwencjonalne a konkurencyjność celów

Początkowo pojęcie rozwoju zrównoważonego wiązano głównie z potrzebą zachowania równowagi ekologicznej. Ostatnio (od konferencji w Rio de Janeiro w 1992 roku) utwierdziło się przekonanie, że rozwój zrównoważony ma nie tylko znaczenie ekologiczne, ale również ekonomiczne i społeczne [Alvensleben, 2000]. Wynika z tego, że w rozważaniach dotyczących rozwoju zrównoważonego należy widzieć różne, często konkurujące ze sobą cele [Woś, 1992; Woś, Zegar, 2002]. Dotyczy to również rolnictwa, gdzie cele ekonomiczne konkurują z celami ekologicznymi i społecznymi. W poszczególnych systemach rolnictwa mamy do czynienia z odmienną skutecznością realizacji poszczególnych celów. Biorąc pod uwagę dwa skrajne systemy rolniczego gospodarowania: rolnictwo konwencjonalne (K) i ekologiczne (E), dochodzimy do wniosku, że pierwsze z nich skuteczniej realizuje cele ekonomiczne, drugie natomiast cele ekologiczne (rysunek 3).

Rolnictwo ekologiczne, jako system bardzo restrykcyjny z punktu widzenia ochrony przyrody, co wyraża się m.in. całkowitym zakazem stosowania przemysłowych środków produkcji pochodzenia przemysłowego (nawozy sztuczne, środki chemicznej ochrony roślin) cechuje się niższą wydajnością czynników produkcji niż rolnictwo konwencjonalne. Z kolei rolnictwo konwencjonalne, korzystające ze środków produkcji będących wynikiem syntezy chemicznej, stanowi określone obciążenie dla środowiska naturalnego i tym samym mniej skutecznie realizuje cele ekologiczne.

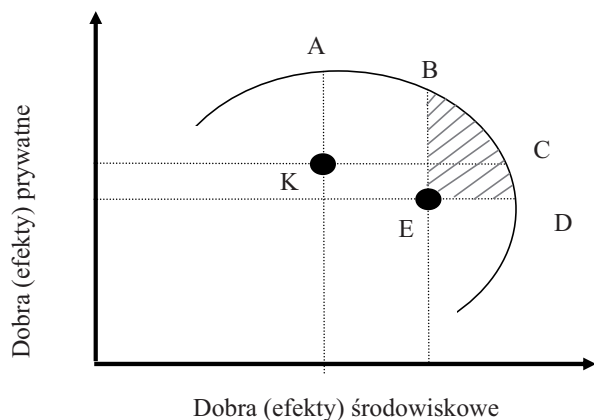
Rysunek 3. Konkurencyjność celów ekonomicznych i środowiskowych w rolnictwie ekologicznym i konwencjonalnym



Źródło: [Alvensleben R., 2002].

Oceniając możliwości zrównoważonego rozwoju rolnictwa warto zauważyć, że zarówno w rolnictwie ekologicznym, jak i rolnictwie konwencjonalnym możliwości produkcyjne i ekonomiczne nie są jeszcze w pełni wykorzystane (rysunek 4). Zarówno w rolnictwie ekologicznym, jak i konwencjonalnym na skutek wykorzystania szeroko rozumianego postępu można zwiększyć ilość dóbr prywatnych (ekonomicznych), odpowiednio punkty A i B.

Rysunek 4. Możliwości poprawy stopnia realizacji celów ekonomicznych i środowiskowych w rolnictwie ekologicznym i konwencjonalnym



Źródło: [Alvensleben R., 2002].

Podobnie w obydwu systemach, na skutek wykorzystania postępu można wytwarzać więcej dóbr środowiskowych [Alvensleben, 2002]. Na rysunku 4 nowe wielkości dóbr środowiskowych wyznaczają odpowiednio punkt C (dla systemu rolnictwa konwencjonalnego) i punkt D dla systemu rolnictwa ekologicznego. Nadal jednak porównywane systemy różnić się będą stopniem realizacji celów ekonomicznych i ekologicznych. Jednak możliwy wzrost efektywności ekonomicznej w rolnictwie ekologicznym jest i może być ograniczany przez rygorystycznie ustalone wytyczne dla certyfikowanych upraw i chowu zwierząt. W szczególności całkowity zakaz stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin może przeszkadzać w osiągnięciu poprawy ekonomicznej efektywności gospodarowania i tym samym ograniczać możliwości realizowania celów ekologicznych w dłuższej perspektywie. Rolnictwo ekologiczne zakłada zachowanie zamkniętego obiegu składników pokarmowych, ograniczając możliwość ich uzupełniania z zewnątrz. W rezultacie stosunek przychodów do nakładów jest tu dość wąski, chyba że strona przychodowa zostaje uzupełniona zewnętrznymi środkami finansowymi (dotacje) i znacząco wyższymi cenami produktów ekologicznych w porównaniu z produktami konwencjonalnymi.

Z badań niemieckich wynika, że konsumenci nie chcą akceptować znacząco dużych różnic cenowych między produktami ekologicznymi a konwencjonalnymi, a na dodatek akceptowane różnice cen tych produktów zmniejszają się [Bruhn, 2001]. Oznacza to, że rolnictwo ekologiczne musi poprawiać efektywność ekonomiczną. Z kolei rolnictwo konwencjonalne pod wpływem oddziaływania różnych instrumentów WPR, jak i krajowych polityk rolnych, korzystając z szeroko rozumianego postępu, musi i może ograniczać skalę swojego niekorzystnego oddziaływania na środowisko naturalne, dobrostan zwierząt, jakość produktów rolnych, a także zmiany klimatyczne. Można zatem powiedzieć, że systemy konwencjonalnej (uprzemysłowionej) produkcji muszą ograniczać dysproporcję między realizacją celów społecznych i celów prywatno-gospodarczych, zmniejszając tym samym skalę niekorzystnych efektów zewnętrznych. Sprzyjać temu będzie zapowiadane w nowej perspektywie WPR „zazielenianie” prowadzące do powiązania płatności obszarowych, a także innych rodzajów płatności z respektowaniem określonych wymagań środowiskowych.

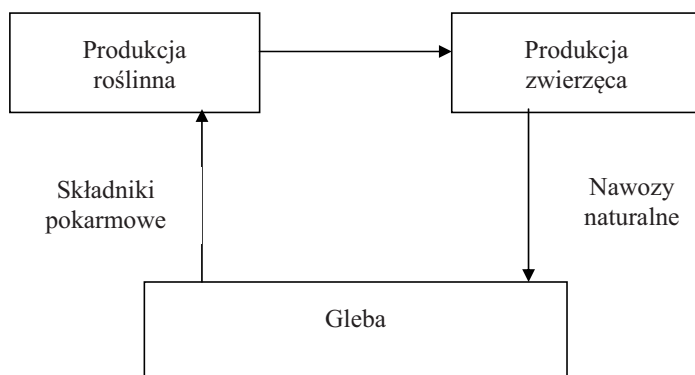
Wiele krajów, dostrzegając potrzebę rozwoju ekologicznych metod produkcji rolniczej wprowadza wspomagające ten proces uregulowania prawne, a także określone instrumenty finansowe [Runowski, 1996; Żakowska-Biemans, Gutkowska, 2002]. W rezultacie z roku na rok rośnie zarówno liczba gospodarstw ekologicznych, jak i powierzchnia użytków rolnych zagospodarowana metodami ekologicznymi.

4. Przesłanki i cele rolnictwa ekologicznego

Wspólną zasadą różnych historycznych koncepcji ekologicznego gospodarowania była i jest troska o podnoszenie żyzności gleby, o wzrost bioróżnorodności i wysoką biologiczną jakość wytwarzanych produktów, osiąganą dzięki rezygnacji ze stosowania środków chemicznych w nawożeniu i ochronie roślin, zapewnieniu wysokiego poziomu dobrostanu zwierząt. Taki kierunek rozwoju rolnictwa jest uzasadniony, ponieważ zmniejsza obciążenie środowiska naturalnego, poprawia estetyczne i biologiczne jego walory oraz zwiększa jakość produktów rolnych, a w konsekwencji także żywnościowych.

Rolnictwo ekologiczne jest systemem gospodarowania, który aktywizuje przyrodnicze mechanizmy produkcyjne poprzez stosowanie środków naturalnych, nie przetworzonych technologicznie, zapewnia trwałą żyzność gleby i jej wysoką aktywność biologiczną oraz sprzyja dobrej zdrowotności zwierząt (rysunek 5).

Rysunek 5. Powiązania w rolnictwie ekologicznym



Źródło: Opracowanie własne.

System ten zapewnia:

- właściwą troskę o urozmaicony krajobraz rolniczy i środowisko,
- zwiększenie bioróżnorodności poprzez urozmaicony płodozmian,
- utrzymanie i podwyższanie biologicznej aktywności i żyzności gleby poprzez poprawne zmianowanie i nawożenie organiczne,
- dostosowanie poziomu produkcji do urodzajności gleby,
- stosowanie nawozów naturalnych i innych zgodnie z wykazem nawozów dopuszczonych,
- stosowanie materiału siewnego i rozmnożeniowego pochodzącego z gospodarstw ekologicznych,

- dobór gatunków i odmian roślin oraz gatunków i ras zwierząt odpornych na choroby,
- zapobieganie zamiast zwalczania chorób,
- wysoki poziom dobrostanu zwierząt,
- wykluczenie stosowania hormonów, antybiotyków,
- stosowanie pasz głównie z własnego gospodarstwa.

Rolnictwo ekologiczne dostarcza produktów, które cechują się:

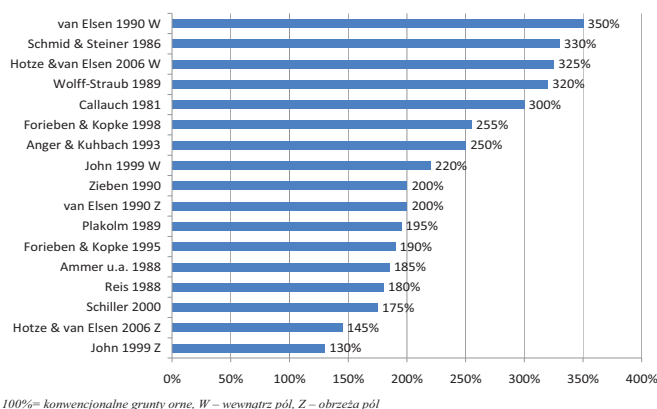
- wysoką zawartością witamin,
- niską zawartością azotanów,
- dobrym smakiem,
- transportem na krótkie odległości,
- świeżością,
- autentycznością,
- potwierdzeniem ekologicznego sposobu pozyskania produktów przez organizację certyfikującą za pomocą określonego oznakowania.

Rolnictwo ekologiczne dostarcza również innych efektów zewnętrznych.

5. Związek rolnictwa ekologicznego ze zrównoważeniem środowiskowym (z uwzględnieniem żyzności gleb, bioróżnorodności i zmian klimatycznych)

Rolnictwo ekologiczne odpowiada założeniom trwałego zrównoważonego rozwoju. Zapewnia większe bogactwo asortymentowe roślin i zwierząt niż rolnictwo konwencjonalne. Z zestawienia ocen różnych autorów wynika, że na powierzchni zagospodarowanej metodami ekologicznymi znajduje się bogatszy asortyment roślin niż na powierzchni zagospodarowanej metodami konwencjonalnymi (rysunek 6).

Rysunek 6. Liczba gatunków roślin na ekologicznych gruntach ornych według badań różnych autorów



Źródło: *Erhält der Öko-Landbau die Biodiversität?*, BÖLW;
http://www.boelw.de/biofrage_24.html.

Rolnictwo ekologiczne w mniejszym stopniu przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych niż rolnictwo konwencjonalne (tabela 1). W zależności od produktów żywnościowych emisja CO₂ między produktami konwencjonalnymi a ekologicznymi jest zróżnicowana.

Tabela 1. Wpływ rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego na emisję CO₂ (g/kg produktu)

Produkt żywnościowy	Emisja CO ₂ w g/kg produktu		
	konwencjonalny	ekologiczny	ekologiczny/ konwencjonalny × 100
Mięso drobiowe	3 508	3 039	86,6
Mięso wołowe	13 311	11 374	85,4
Mięso wieprzowe	3 252	3 039	93,5
Warzywa świeże	153	130	85,0
Warzywa konserwowe	511	479	93,7
Ziemniaki świeże	199	138	69,3
Susz ziemniaczany	3 776	3 354	88,8
Pomidory świeże	339	228	67,3
Bułki, chleb biały	661	553	83,7
Chleb pszenno-żytni	768	653	85,0
Masło	23 794	22 089	92,8
Jogurt	1 231	1 159	94,2
Ser	8 512	7 951	93,4
Mleko	940	883	93,9
Twaróg	1 929	1 804	93,5
Śmietana	7 631	7 106	93,1
Jaja	1 931	1 542	79,9

Źródło: *Ist der Ökologische Landbau klimafreundlich?*, BÖLW;
http://www.boelw.de/biofrage_22.html.

Z badań wynika, że rolnictwo ekologiczne pod wieloma względami cechuje się korzystniejszym oddziaływaniem na środowisko niż rolnictwo konwencjonalne (tabela 2). Pozytywne oddziaływanie odnotowano w zakresie zawartości substancji organicznej, aktywności biologicznej gleb i zmniejszonej erozji. Podobnie rolnictwo ekologiczne cechuje się przewagą w stosunku do rolnictwa konwencjonalnego pod względem oddziaływania na wody gruntowe i powierzchniowe, co wyraża się mniejszym wymywaniem związków azotowych i pozostałości środków weterynaryjnych i pestycydów. W zakresie wpływu na klimat i powietrze ekologiczne metody produkcji jawią się korzystniej pod względem emisji dwutlenku węgla i amoniaku, natomiast z uwagi na małą liczbę obserwacji nie wykazano zróżnicowania w zakresie emisji tlenu azotu. Korzystniej rolnictwo ekologiczne wypada pod względem wielkości zapotrzebowania na środki produkcji, w tym nawozy, środki ochrony roślin i energię.

Tabela 2. Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym

Identyfikatory	++	+	0	–	--
GLEBA		×			
Substancja organiczna		×			
Akrywność biologiczna	×				
Struktura			×		
Erozja		×			
WODY GRUNTOWE I POWIERZCHNIOWE		×			
Wymywany azot		×			
Pestycydy i leki	×				
KLIMAT I POWIETRZE			×		
CO ₂		×			
N ₂ O			×		
CH ₄			×		
NH ₃		×			
Pestycydy	×				
BILANS GOSPODARSTWA		×			
Bilans składników pokarmowych		×			
Energochłonność		×			
BIORÓŻNORODNOŚĆ I KRAJOBRAZ		×			
Bioróżnorodność roślin		×			
Bioróżnorodność zwierząt		×			
Bioróżnorodność obszarów wiejskich			×		
Bioróżnorodność krajobrazu			×		

Rolnictwo ekologiczne jest: ++ dużo lepsze, + lepsze, 0 takie same, – gorsze, -- dużo gorsze niż rolnictwo konwencjonalne.

*Źródło: Erhält der Öko-Landbau die Biodiversität?, BÖLW;
http://www.boelw.de/uploads/pics/biofrage_21_tab.gif.*

Podobne, pozytywne różnice dla rolnictwa ekologicznego stwierdzono w zakresie bioróżnorodności i piękna krajobrazu. Dotyczy to w szczególności większej różnorodności gatunkowej roślin oraz zwierząt. Rolnictwo ekologiczne cechowało się mniejszą emisją dwutlenku węgla na kg produktu rolnego w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym. Z przedstawionych danych wynika, że rolnictwo ekologiczne jest bardziej przyjazne dla środowiska niż rolnictwo konwencjonalne. Wynika to przede wszystkim z rezygnacji ze stosowania nawadnień środków produkcji pozyskiwanych drogą syntezy chemicznej, których produkcja jest związana z emisją gazów cieplarnianych. Inną przyczyną jest niższa obsada zwierząt i zróżnicowane sposoby przygotowania pasz i struktury ich zużycia w żywieniu zwierząt. Różnorodność gatunkowa roślin na gruntach ornych zagospodarowanych metodami ekologicznymi jest od 30 do 250% większa (rysunek 6). Wielkość tych różnic jest trudna do wyjaśnienia. Nie zauważa się

wyraźniejszej różnicy wyników między wynikami badań z okresów wcześniejszych i ostatnich. Można oczekiwać, że skala tych różnic może się zmniejszać wraz z rozwojem ekologicznych metod produkcji. O ile bowiem w początkowym okresie produkcję ekologiczną podejmowali rolnicy zafascynowani tą metodą produkcji, to w ostatnim czasie produkcję tą podejmują producenci upatrujący w tej metodzie produkcji również możliwości osiągania zadowalających dochodów. Przytoczone wyniki badań wskazują, że rolnictwo ekologiczne skuteczniej i pełniej realizuje zasady zrównoważonego rozwoju niż rolnictwo konwencjonalne.

6. Związek rolnictwa ekologicznego z kreowaniem postępu rolniczego

Postęp w rolnictwie jaki dokonał się w ubiegłym i obecnym stuleciu jest zasługą wykorzystania osiągnięć w dziedzinie mechanizacji, chemizacji oraz wykorzystania postępu biologicznego i organizacyjno-ekonomicznego. Szacuje się, że osiągnięcia nauki i techniki odnotowane w minionym stuleciu były większe niż w całej historii cywilizacji ludzkiej do końca XIX wieku [Szłuc, 2001]. Dokonujący się proces innowacyjny obejmował również rolnictwo i całe jego otoczenie [Michałek, Kuboń, 2010]. Zasadnicze przewartościowanie dokonywało się i nadal postępuje w strukturze sił wytwórczych. Wzrasta udział kapitału, a maleje udział siły roboczej. W rezultacie proces wytwórczy przekształca się z pracochłonnego i kapitałooszczędnego w pracooszczędny [Michałek, 1998; Pawlak, 2008; Runowski, Maniecki, 1997]. Pozostaje zatem pytanie w jaki sposób odnieść się do rolnictwa ekologicznego, które rezygnuje z wykorzystania osiągnięć w dziedzinie chemizacji rolnictwa oraz powraca do bardziej pracochłonnych technologii produkcji. Cechą rolnictwa polskiego są duże zasoby pracy i duże rozdrobnienie obszarowe gospodarstw. W tych warunkach rolnictwo ekologiczne może stwarzać szanse na produktywnie wykorzystanie części zasobów pracy, a poprzez rezygnację ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin może prowadzić do poprawy jakości produktów rolnych i jakości środowiska naturalnego oraz jego bioróżnorodności. Rolnictwo ekologiczne nie może rezygnować z osiągnięć postępu mechanizacyjnego, a w szczególności z postępu biologicznego. Ekologiczne technologie produkcji wymagają przynajmniej w części innych maszyn i urządzeń niż rolnictwo konwencjonalne. Fakt ten należy uwzględnić przy przechodzeniu na ekologiczne metody produkcji.

Szczególne znaczenie w rolnictwie ekologicznym ma postęp biologiczny. Jego rola polega na dostosowaniu roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich do zmienionej, w stosunku do rolnictwa konwencjonalnego, technologii produkcji. W produkcji roślinnej należy oczekiwać tworzenia odmian odpornych na choroby i szkodniki, dobrze przyswajających składniki pokarmowe z gleby i zasoby

wody. Z uwagi na to, że skala rozwoju rolnictwa ekologicznego ciągle jest nieduża zainteresowanie firm hodowlanych tworzeniem odmian dla rolnictwa ekologicznego jest niewielkie. Biorąc pod uwagę długi czas kreowania nowej odmiany (w warunkach tradycyjnej hodowli kilkanaście lat), wykorzystanie postępu biologicznego w rolnictwie ekologicznym może napotykać na bariery. Tym samym utrzymywać się będą wyraźne różnice w wydajności roślin i zwierząt między rolnictwem ekologicznym a rolnictwem konwencjonalnym. Niestety wykorzystanie technik inżynierii genetycznej, która umożliwi znaczne skrócenie procesu tworzenia odmian, czy wprowadzenie zmian w genotypach roślin i zwierząt w rolnictwie ekologicznym nie jest możliwe. Oznacza to konieczność zwiększenia wysiłków na rzecz rozwoju tradycyjnych technik hodowli. W krajach o bardziej zaawansowanym rozwoju ekologicznym metod produkcji daje się zauważyć tworzenie ekologicznego rynku nasiennego. Przykładowo, w Szwajcarii w 2011 roku oferowano nasiona jednej odmiany żyta, 6 odmian pszenicy na mąkę, 4 odmiany jęczmienia ozimego i 2 odmiany jęczmienia jarego [FIBL, 2011]. Większość z tych odmian została wprowadzona do obrotu po 2005 roku. Nasiona są drogie. Brak jest szerszego zainteresowania międzynarodowych koncernów nasiennych prowadzeniem hodowli na potrzeby rolnictwa nasiennego.

7. Związek rolnictwa ekologicznego z konkurencyjnością ekonomiczną (rynkową)

Rolnictwo ekologiczne z uwagi na to, że wyklucza stosowanie chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych cechuje się niższą wydajnością organizmów roślinnych i zwierzęcych, ale równocześnie, jak wcześniej wykazano, generuje szereg korzystnych efektów zewnętrznych. Te ostatnie, chociaż nie są dostatecznie wyceniane przez rynek i nie uczestniczą w obrocie rynkowym, to jednak są doceniane przez podatników, którzy są skłonni wynagradzać je w formie dotacji do produkcji ekologicznej. Podobnie konsumenci dostrzegając nie tylko zdrowotne i żywieniowe zalety produktów ekologicznych akceptują wyższe ich ceny. W rezultacie ekonomiczny efekt działalności producentów rolnych stosujących ekologiczne metody produkcji nie musi być gorszy niż gospodarujących metodami konwencjonalnymi. Sytuacja ekonomiczna producentów ekologicznych jest jednak zróżnicowana w zależności od wielkości obszarowej gospodarstw, kierunku produkcji, położenia, poziomu rozwoju i rodzaju stosowanych kanałów dystrybucji produktów ekologicznych [Bańkowska, 2011; Runowski, 1996, 2004; Dziekan, 2011; Nachtman, 2011].

Tabela 3. Charakterystyka i efektywność ekonomiczna gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych w Niemczech

Wyszczególnienie	Jednostki miary	2008/2009			2009/2010		
		gospodarstwa ekologiczne	gospodarstwa konwencjonalne	gospodarstwa ekologiczne/gospodarstwa konwencjonalne = 100	gospodarstwa ekologiczne	gospodarstwa konwencjonalne	gospodarstwa ekologiczne/gospodarstwa konwencjonalne = 100
Liczba gospodarstw	liczba	382,00	7 792,00	4,9	411,00	7 745,00	5,3
Wielkość gospodarstwa	ESU	78,00	83,00	94,0	82,00	84,00	97,6
Powierzchnia użytków rolnych	ha	103,10	70,60	146,0	109,40	70,60	155,0
Zasoby pracy	osoby pełnozatrudnione	2,20	1,70	129,4	2,20	1,70	129,4
Obsada zwierząt	SD/100 ha	66,00	144,00	45,8	66,00	150,00	44,0
Plon pszenicy	dt/ha	34,00	78,00	43,6	34,00	78,00	43,6
Plon ziemniaków	dt/ha	243,00	395,00	61,5	217,00	389,00	55,8
Wydajność mleczna krów	kg/krowy	5 585,00	7 096,00	78,7	5 774,00	7 149,00	80,8
Cena pszenicy	€/dt	41,18	15,47	266,2	26,03	11,61	224,2
Cena ziemniaków	€/dt	34,25	9,74	351,6	29,65	8,84	335,4
Cena mleka	€/100 kg	42,96	29,66	144,8	37,80	27,30	138,5
Przychody gospodarstwa, w tym:	€/ha UR	2 213,00	3 324,00	66,6	1 984,00	3 134,00	63,3
Produkcja roślinna	€/ha UR	435,00	656,00	66,3	352,00	552,00	63,8
Produkcja zwierzęca	€/ha UR	893,00	1 754,00	50,9	834,00	1 706,00	48,9
Dopłaty i subwencje	€/ha UR	537,00	420,00	127,9	539,00	436,00	123,6
Dopłaty do gospodarstwa	€/ha UR	278,00	339,00	82,0	279,00	342,00	81,6
do inwestycji	€/ha UR	11,00	110,0	0,9	0,00	-	0,0
do paliwa	€/ha UR	13,00	72,2	1,4	19,00	82,6	1,2
wyrównawcze	€/ha UR	31,00	193,8	0,5	176,5	30,00	0,6
rolnośrodkowe	€/ha UR	185,00	804,3	0,1	176,00	733,3	0,1
pozostałe	€/ha UR	19,00	146,2	0,7	0,00	-	0,0
Koszty	€/ha UR	1 618,00	2 713,00	59,6	1 531,00	2 577,00	59,4
nawozy	€/ha UR	15,00	9,2	10,9	15,00	13,4	7,5
środki ochrony roślin	€/ha UR	2,00	2,1	47,5	2,00	2,2	45,5
zwierzęta do chowu	€/ha UR	52,00	16,6	6,0	53,00	16,4	6,1
pasze	€/ha UR	149,00	32,9	3,0	126,00	31,0	3,2
robocizna	€/ha UR	151,00	209,7	0,5	153,00	209,6	0,5
Dochód na 1 ha	€/ha UR	536,00	535,00	100,2	398,00	487,00	81,7
Dochód + nakłady pracy	€/osoba	32 213,00	25 072,00	128,5	26 901,00	23 020,00	116,9
Dochód gospodarstwa	€	55 258,00	37 776,00	146,3	43 527,00	34 416,00	126,5
Zmiana w stosunku do roku poprzedniego	proc.	-4,40	-24,10	18,3	-21,20	-8,90	238,2

Źródło: Agrarpolitischer Bericht 2011 des Bundesregierung.

Z przedstawionych w tabeli 3 danych dla rolnictwa niemieckiego wynika, że średnio biorąc dochody gospodarstw ekologicznych w przeliczeniu na gospodarstwo, jak i na osobę zatrudnioną w latach 2008/2009-2009/2010 były wyższe w gospodarstwach ekologicznych. Natomiast w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych dochody te były porównywalne w 2008/2009 roku i niższe w 2009/2010 roku. Gospodarstwa ekologiczne cechowały się większym zatrudnieniem na 100 ha użytków rolnych, co związane jest wyższą pracochłonnością produkcji ekologicznej. Różnice w poziomie kosztów zatrudnienia były w gospodarstwach ekologicznych 2-krotnie wyższe niż w gospodarstwach konwencjonalnych. Ustępowały one gospodarstwu konwencjonalnym pod względem obsady zwierząt i wysokości plonów roślin uprawnych i wydajności zwierząt. Różnice w poziomie plonów pszenicy były ponad dwukrotne (43,6% poziomu plonów w gospodarstwach konwencjonalnych), ziemniaków blisko 2-krotne (odpowiednio w latach 61,5 i 55,8%), natomiast różnice w wydajności krów mlecznych wynosiły około 20%. Z kolei ceny produktów rolnych kształtowały się na korzyść gospodarstw ekologicznych. Ceny pszenicy były blisko 2,5-krotnie wyższe, a ziemniaków ponad 3-krotnie wyższe w gospodarstwach ekologicznych niż w gospodarstwach konwencjonalnych. W przypadku cen mleka notowano różnice znacznie mniejsze (około 20%). Gospodarstwa ekologiczne osiągały większe dopłaty, w tym dopłaty rolnośrodowiskowe, związane z ekologiczną produkcją.

Poziom kosztów był w gospodarstwach ekologicznych wyraźnie niższy niż w gospodarstwach konwencjonalnych (o około 40%).

Dane dotyczące porównania ekonomiki gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych w Anglii i Walii (tabela 4) w latach 2008/2009-2009/2010 wskazują, że przychody ogółem i koszty ogółem ponoszone przez gospodarstwa ekologiczne i konwencjonalne kształtują się na zbliżonym poziomie.

W przychodach gospodarstw ekologicznych udział dopłat rolnośrodowiskowych nie przekracza w obu porównywanych latach 83£, a w gospodarstwach konwencjonalnych 25£. Wynika z tego, że kształtują się one na poziomie niższym niż w gospodarstwach niemieckich. W rezultacie dochód rolniczy gospodarstwa kształtuje się na poziomach zbliżonych w gospodarstwach konwencjonalnych i ekologicznych – w porównywanych latach 2008/2009 gospodarstwa ekologiczne uzyskiwały nieco niższy dochód rolniczy (o 6,5%), a w 2009/2010 dochód ten był wyższy niż w gospodarstwach konwencjonalnych (o 20,3%). Średnio biorąc, dochody gospodarstw konwencjonalnych i ekologicznych były porównywalne. To w pewnym stopniu tłumaczy brak wyraźniejszej dynamiki w przyroście liczby gospodarstw ekologicznych w Anglii i Walii w odróżnieniu od rolnictwa niemieckiego, gdzie gospodarstwa ekologiczne osiągają od dłuż-

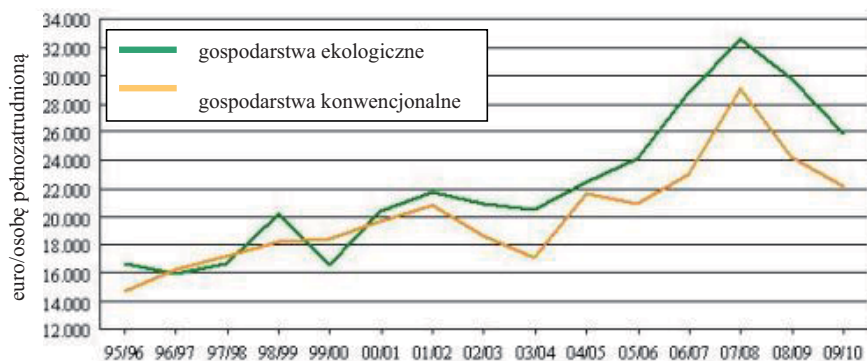
szego czasu przewagę ekonomiczną nad gospodarstwami konwencjonalnymi (rysunek 7).

Tabela 4. Charakterystyka i efektywność ekonomiczna gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych w Anglii i Walii

Wyszczególnienie	J. m.	2008/2009			2009/2010		
		gospodarstwa ekologiczne	gospodarstwa konwencjonalne	gospodarstwa ekologiczne/gospodarstwa konwencjonalne = 100	gospodarstwa ekologiczne	gospodarstwa konwencjonalne	gospodarstwa ekologiczne/gospodarstwa konwencjonalne = 100
Liczba gospodarstw	liczba	38,0	220,0	17,3	38,0	220,0	17,3
Powierzchnia użytków rolnych	ha	135,8	117,0	116,1	137,2	119,1	115,2
Wielkość gospodarstwa	ESU	146,5	141,2	103,8	146,5	140,6	104,2
Produkcja zwierzęca	£/ha	2159,0	2185,0	98,8	2012,0	2019,0	99,7
Produkcja roślinna	£/ha	82,0	144,0	56,9	64,0	133,0	48,1
Inne	£/ha	99,0	89,0	111,2	96,0	98,0	98,0
Dopłaty rolnośrodowiskowe	£/ha	83,0	25,0	332,0	77,0	24,0	320,8
Dopłaty bezpośrednie	£/ha	207,0	214,0	96,7	232,0	237,0	97,9
Przychody ogółem	£/ha	2631,0	2657,0	99,0	2482,0	2512,0	98,8
Koszty produkcji zwierzęcej	£/ha	932,0	848,0	109,9	847,0	832,0	101,8
Koszty produkcji roślinnej	£/ha	57,0	193,0	29,5	54,0	218,0	24,8
Praca najemna	£/ha	229,0	183,0	125,1	232,0	203,0	114,3
Eksploatacja maszyn	£/ha	458,0	471,0	97,2	471,0	475,0	99,2
Koszty ogólne	£/ha	229,0	250,0	91,6	210,0	233,0	90,1
Czynsz dzierżawny	£/ha	177,0	126,0	140,5	164,0	131,0	125,2
Koszty ogółem	£/ha	2083,0	2070,0	100,6	1979,0	2093,0	94,6
Dochód rolniczy gospodarstwa	£/ha	548,0	586,0	93,5	503,0	418,0	120,3
Dochód rolniczy netto gospodarstwa	£/ha	510,0	474,0	107,6	442,0	259,0	170,7

Źródło: [Foster C., Lampkin N., 2000].

Rysunek 7. Poziom dochodu rolniczego (z nakładami pracy najemnej) na osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych w Niemczech



Źródło: Ökologische Landbau in Deutschland. Bundesministerium, 2011.

Interesujący jest przypadek Austrii, gdzie po bardzo intensywnym wzroście znaczenia rolnictwa ekologicznego wystąpiło znaczne wyhamowanie tendencji wzrostowych, chociaż w ostatnich trzech latach następuje ponowne przyspieszenie dynamiki rozwoju rolnictwa ekologicznego. Z danych zaprezentowanych w tabeli 5 wynika, że gospodarstwa ekologiczne w Austrii w 2010 roku osiągnęły wyższy poziom przychodów (o około 10%) niż gospodarstwa konwencjonalne. Przychody z dotacji, subwencji i dopłat w gospodarstwach ekologicznych były o 37% wyższe niż w gospodarstwach konwencjonalnych. W pewnym stopniu pozwala to wytłumaczyć przyczynę ponownego wzrostu zainteresowania ekologicznymi metodami produkcji w tym kraju.

Przykładowo, w latach 1997-1998, kiedy różnice w poziomie subwencji, dopłat między gospodarstwami ekologicznymi i konwencjonalnymi wynosiły odpowiednio 4 i 15% [Grüner Bericht 1999] zanotowano w latach kolejnych spadek zainteresowania rolników przechodzeniem na ekologiczne metody produkcji. Z analizy poziomu kosztów austriackich gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych w 2010 roku wynika, że w grupie gospodarstw nastawionych na chów bydła koszty gospodarstw ekologicznych były o 14% niższe niż w konwencjonalnych, a w gospodarstwach nastawionych na produkcję roślinną o 6% niższe. W rezultacie dochody na osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwach ekologicznych ukształtowały się na poziomie porównywalnym z gospodarstwami konwencjonalnymi (1% na korzyść gospodarstw nastawionych na chów bydła oraz 7% dla gospodarstw nastawionych na produkcję roślinną).

Tabela 5. Charakterystyka i efektywność ekonomiczna gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych w Austrii

Wyszczególnienie	Gospodarstwa z chowem bydła			Gospodarstwa roślinne		
	konwencjonalne	ekologiczne	ekologiczne = 100	konwencjonalne	ekologiczne	ekologiczne = 100
Powierzchnia UR (ha)	26,88	32,52	121	42,62	46,9	110
Zasoby pracy (osoby pełnozatrudnione)	1,49	1,5	101	0,98	1,11	113
w tym członkowie rodziny	1,46	1,47	101	0,93	0,64	101
Obsada zwierząt na gospodarstwo (SD)	28,71	24,4	85	3,59	4,16	116
Obsada zwierząt (SD/100 ha)	128,92	112,18	87	8,46	8,89	105
Przychody ogółem (euro)	82 409	74 611	91	97 428	95 769	98
w tym:						
Produkcja roślinna	4 317	2 342	54	45 843	34 215	75
Produkcja zwierzęca	42 204	31 648	75	8 46	7 676	91
Gospodarka leśna	4 508	5 221	116	1 507	1 687	112
Dopłaty i subwencje	18 864	22 16	117	24 319	34 379	141
Pozostałe przychody	8 837	9 969	113	10 908	12 158	111
Podatek od towarów i usług (naliczony)	6 644	5 347	80	7 449	6 5	87
Obroty wewnętrzne	- 2 965	- 2 077	0	- 1 058	-847	0
Koszty ogółem (euro)	59 767	51 465	86	66 832	62 959	94
w tym:						
Koszty materiałowe:	30 254	21 834	72	34 275	26 252	77
- nawozy	983	268	27	4 402	314	7
- pasze	9 195	6 658	72	2 732	1 897	69
- energia	5 329	4 786	90	5 863	5 914	101
- naprawy i remonty	3 933	3 637	92	3 774	3 798	101
Amortyzacja	14 885	14 500	97	12 009	13 009	108
Odsetki	1 513	1 304	86	1 286	1 309	102
Czynsz dzierżawny	1 303	937	72	4 402	5 129	117
Praca najemna	496	386	78	892	3 154	354
Pozostałe nakłady	7 502	7 898	105	7 403	8 665	117
Podatek od towarów i usług (należny)	6 778	6 684	99	7 624	6 288	82
Obroty wewnętrzne	- 2 965	- 2 077	0	- 1 058	-847	0
Dochód rolniczy	22 642	23 146	102	30 596	32 810	107
- na 1 zatrudnionego	15 535	15 700	101	32 819	35 081	107

Źródło: [Grüner Bericht, 2011].

W tabeli 6 przedstawiono dane dotyczące dochodowości badanych gospodarstw ekologicznych w Polsce w latach 2004-2009 [Nachtman 2011].

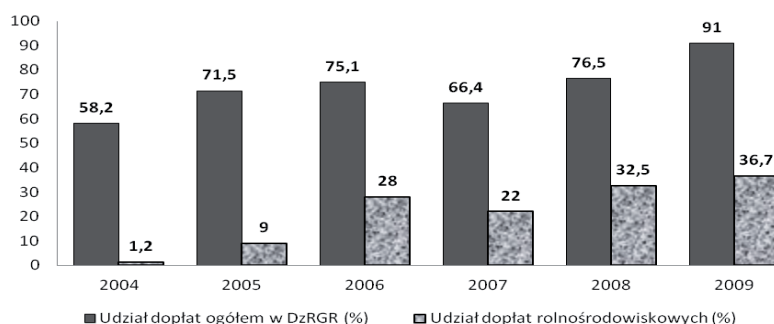
Tabela 6. Dochody na gospodarstwo i na osobę pełnozatrudnioną w rodzinie rolnika

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/ 2004 (%)
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego	26 970	35 716	49 323	37 405	42 177	41 580	154,2
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego bez dopłat	11 273	10 179	12 266	12 570	9 924	3 748	33,2
– na osobę pełnozatrudnioną w rodzinie rolnika	15 305	21 177	27 925	21 245	23 616	23 696	154,8
– na osobę pełnozatrudnioną w rodzinie rolnika bez dopłat	6 397	6 035	6 945	7 139	5 557	2 136	33,4
Średnia płaca netto w gospodarce narodowej	18 193	19 052	20 034	21 570	23 629	24 880	136,8

Źródło: [Nachtman, 2011].

Wynika z nich, że w kolejnych latach dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną rodziny rolniczej wykazuje tendencję rosnącą. Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w badanej próbie kształtował się w analizowanym okresie na poziomie zbliżonym do średniej płacy netto w gospodarce narodowej. Cechą charakterystyczną dla tych gospodarstw jest wysoki udział dopłat do działalności operacyjnej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego, dochodzący w 2009 roku do 91% dochodu ogółem, a dopłat rolnośrodowiskowych do 37% dochodu ogółem (rysunek 8). W porównaniu do gospodarstw niemieckich, austriackich, angielskich i walijskich jest to udział znacznie większy. Oznacza to, że dochody gospodarstw ekologicznych w Polsce są uzależnione od dopłat bezpośrednich i płatności rolnośrodowiskowych.

Rysunek 8. Udział dopłat do działalności operacyjnej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego



Źródło: [Nachtman, 2011].

Z badań przeprowadzonych przez Dziekana (2011) w gospodarstwach ekologicznych w woj. podkarpackim (tabela 7) wynika, że kierunek produkcji wpływa na zróżnicowanie efektów ekonomicznych. Gospodarstwa o kierunku „jagodowym” zapewniały najwyższy dochód rolniczy na jednostkę powierzchni. Najniższy dochód zapewniały gospodarstwa o kierunku „roślinnym”. W przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwach z certyfikatem dochód również był wyższy w gospodarstwach o kierunku „jagodowym”.

Oznacza to, że w gospodarstwach ekologicznych o mniejszym obszarze intensywnie ich zorganizowanie sprzyja poprawie dochodów. Z badań przeprowadzonych przez Bańkowską (2011) na próbie gospodarstw ekologicznych objętych badaniami FADN wynika, że w latach 2004-2006 gospodarstwa nastawione na produkcję warzyw uzyskiwały najwyższy dochód na 1 ha UR, z kolei najniższy dochód uzyskiwały gospodarstwa o kierunku roślinnym. W gospodar-

stwach warzywnych dochód na osobę pełnozatrudnioną był niższy niż w gospodarstwach o pozostałych kierunkach produkcji. Oznacza to, że gospodarstwa ekologiczne powinny być różnie zorganizowane, w zależności od posiadanych zasobów czynników produkcji i ich relacji.

Tabela 7. Wyniki ekonomiczne gospodarstw ekologicznych z certyfikatem w województwie podkarpackim w 2007 roku (zł)

Wyszczególnienie	Gospodarstwa posiadające certyfikat według typu:			
	roślinny	jagodowy	mieszany	zwierzęcy
Przychody ogółem	9 645,00	31 225,08	26 105,00	39 754,01
Koszty ogółem	7 872,50	14 495,64	15 563,63	22 924,16
Dochód rolniczy na gospodarstwo	1 772,50	16 729,43	10 541,38	16 829,85
Dochód rolniczy na 1 ha UR	395,21	3 392,41	1 564,00	1 151,36
Dochód rolniczy na osobę pełnozatrudnioną	1 125,40	9 455,47	5 778,07	8 320,77
Parytetowa wielkość obszarowa gospodarstwa (ha UR)	78,26	10,23	22,88	34,47
Zatrudnienie	1,6	1,77	1,82	2,02
Powierzchnia UR	4,49	4,93	6,74	14,62
Przychody na 1 ha	2 148,11	6 331,85	3 873,14	2 719,64
Przychody na zatrudnionego	6 028,13	17 648,41	14 308,99	19 654,60

Źródło: [Dziekan, 2011].

Z przedstawionych badań wynika, że gospodarstwa ekologiczne w zależności od kraju uzyskują wyższe lub porównywalne dochody rolnicze niż gospodarstwa konwencjonalne. Z tego punktu widzenia można stwierdzić, że w podobnym lub wyższym stopniu realizują cele ekonomiczne gospodarstw, pomimo tego, iż osiągają wyraźnie niższe plony i wydajności zwierząt oraz ponoszą zbliżone na ogół koszty ogółem. Oznacza to, że osiąganie porównywalnych dochodów jest możliwe dzięki wyższemu wsparciu zewnętrznemu (głównie dopłaty rolnośrodowiskowe) oraz wyższym cenom sprzedaży produktów rolnych. W Polsce głównym czynnikiem wpływającym na osiągane dochody jest relatywnie wysoki poziom dopłat rolnośrodowiskowych, które po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej w porównaniu z okresem wcześniejszym wyraźnie wzrosły (tabela 8 i 9).

W ramach Wspólnej Polityki Rolnej UE oraz polityk poszczególnych krajów premiowana jest nie tylko produkcja ekologiczna, ale również inne działania o charakterze rolnośrodowiskowym, sprzyjające realizacji zasad trwałego zrównoważonego rozwoju. Przykładem może być Austria, gdzie wprowadzenie (pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku) szerokiego wachlarza płatności za działania rolnośrodowiskowe w gospodarstwach osłabiło motywacyjny charakter dopłat do powierzchni upraw ekologicznych.

Tabela 8. Stawki dotacji do 1 ha uprawy ekologicznej dla gospodarstw podejmujących i produkujących metodami ekologicznymi w latach 1999-2003

Rodzaj uprawy	Stawka dotacji do 1 ha upraw (zł) w latach 1999-2003									
	dla gospodarstw przestawianych, w roku przed udzieleniem certyfikatu					dla gospodarstw posiadających certyfikat				
	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Uprawy rolnicze	150	450	450	200	300	120	360	360	150	250
Łąki i pastwiska	75	150	150	80	100	50	120	120	50	80
Uprawy warzywne	200	600	600	500	500	150	450	450	400	400
Uprawy sadownicze	220	660	660	550	600	180	540	540	450	500
Uprawy jagodowe	230	690	690	550	550	200	600	600	500	500

Źródło: [Łukomska, 2007].

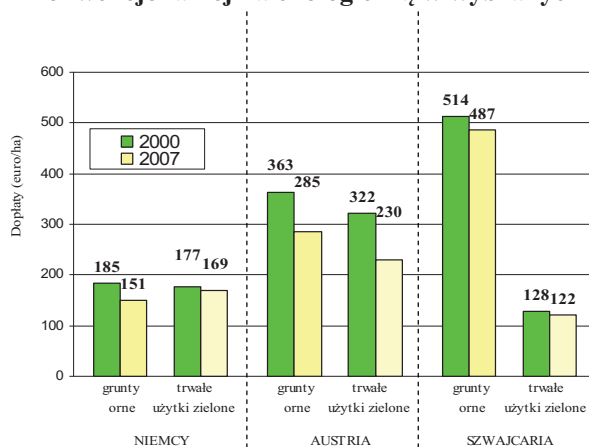
Tabela 9. Kwoty płatności rolnośrodowiskowych dla pakietu rolnictwo ekologiczne na lata 2007-2013 (zł/ha)

Rodzaj uprawy	Kwota płatności (zł/ha)
Uprawy rolnicze (w okresie przestawiania)	840
Uprawy rolnicze (z certyfikatem zgodności)	790
Trwałe użytki zielone (w okresie przestawiania)	330
Trwałe użytki zielone (z certyfikatem zgodności)	260
Uprawy warzywne (w okresie przestawiania)	1 550
Uprawy warzywne (z certyfikatem zgodności)	1 300
Uprawy zielarskie (w okresie przestawiania)	1 150
Uprawy zielarskie (z certyfikatem zgodności)	1 050
Uprawy sadownicze i jagodowe (w okresie przestawiania)	1 800
Uprawy sadownicze i jagodowe (z certyfikatem zgodności)	1 540
Pozostałe uprawy sadownicze i jagodowe (w okresie przestawiania)	800
Pozostałe uprawy sadownicze i jagodowe (z certyfikatem zgodności)	650

Źródło: Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Program rolnośrodowiskowy” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013.

Dodatkowo, wraz z rozwojem produkcji ekologicznej niektóre kraje zmniejszały wysokość dopłat, w tym dopłat z tytułu przestawiania produkcji z konwencjonalnej na ekologiczną. Z rysunku 9 wynika, że w okresie od 2000 do 2007 roku spadek dopłat z tytułu przestawiania gospodarstwa na produkcję ekologiczną w Austrii był większy niż w Niemczech, czy Szwajcarii, gdzie wynikał on głównie z różnic kursowych w trakcie przeliczania franka szwajcarskiego na euro.

Rysunek 9. Rozwój dopłat dla gospodarstw w okresie przestawiania produkcji z konwencjonalnej na ekologiczną w wybranych krajach



Źródło: [Enzler, 2008].

8. Ceny produktów ekologicznych i konwencjonalnych

O dochodach gospodarstw ekologicznych decydują w dużej mierze, poza wielkością dopłat do produkcji ekologicznej, ceny produktów ekologicznych i ich różnice w stosunku do cen produktów konwencjonalnych. Różnice cen między produktami z gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych znajdują potwierdzenie w przeprowadzonych badaniach [Runowski, 1996; Metera, Bednarek, 1999; Żakowska-Biemans, Gutkowska, 2002; Łuczka-Bakuła, 2007; Runowski i wsp., 2007]. Relacje cen produktów ekologicznych są przestrzennie mocno zróżnicowane, co jest związane ze specyfiką regionalną rolnictwa oraz wielkością popytu na produkty ekologiczne. Z danych zamieszczonych w tabeli 10 wynika, że rozpiętości cen między produktami ekologicznymi a konwencjonalnymi są zróżnicowane i zależą od kraju. Powoduje to, że w niektórych krajach, nawet po uwzględnieniu dopłat do produkcji ekologicznej, podejmowanie produkcji ekologicznej nie znajduje ekonomicznego uzasadnienia.

Tabela 10. Minimalne i maksymalne różnice między cenami produktów ekologicznych i konwencjonalnych w krajach europejskich

Produkt	Cena minimalna	Cena maksymalna
Pszenica	19 proc. Włochy	189 proc. Holandia
Ziemiaki	71 proc. Szwecja	293 proc. Włochy
Żywiec Wieprzowy	45 proc. Dania, Niemcy	132 proc. Holandia
Mleko	19 proc. Dania	129 proc. Grecja

Źródło: *Organic farming in the European Union – Facts and figures, 2005.*

W tabeli 11 przedstawiono zróżnicowanie cen produktów ekologicznych i konwencjonalnych w Niemczech, kraju o szybkim rozwoju rynku żywności ekologicznej. Wynika z nich, że w zależności od rodzaju produktu ceny ekologicznych produktów są od 22 do 95% wyższe niż średnie ceny produktów konwencjonalnych. Jednak w odniesieniu do najdroższych marek konwencjonalnych produktów różnice te są znacznie mniejsze, a w stosunku do marek najtańszych kilkukrotnie większe na korzyść produktów ekologicznych.

Tabela 11. Zróżnicowanie cen produktów ekologicznych i konwencjonalnych w Niemczech

Produkt	Nadwyżka cen produktów ekologicznych do konwencjonalnych w proc.		
	produkty konwencjonalne ogółem	25 proc. najdroższych konwencjonalnych marek	25 proc. najtańszych konwencjonalnych marek
Mleko 1 l	+23	-2	+71
Masło 250 g	+34	+8	+86
Jogurt świeży 150 g	+32	+29	+129
Płatki kukurydziane 375 g	+58	+5	+207
Ketchup 0,5 l	+42	+9	+130
Mąka 1 kg	+72	+6	+297
Spaghetti 500 g	+22	-20	+134
Rodzynki 250 g	+95	+13	+354
Marmolada 250 g	+58	-4	+241
Sok morelowy 1 l	+75	+23	+134
Sok jabłkowy 1 l	+30	-3	+98

Źródło: Abschlussbericht Projekt 06OE119 34: „Wichtigstes Kaufmotiv für Öko-Lebensmittel”.

Zróżnicowanie dotyczy także cen skupu produktów rolnych ekologicznych i konwencjonalnych. Z danych dla rolnictwa niemieckiego (tabela 3) wynika, że zróżnicowanie cen skupu pszenicy i ziemniaków było znaczące. Cena skupu pszenicy ekologicznej w roku 2009/2010 wynosiła 26,03 euro/100 kg, zaś konwencjonalnej 11,61 euro/100 kg. Dla ziemniaków wielkości te były następujące: 29,65 i 8,84 euro/100 kg. Mniejsze różnice dotyczyły cen skupu mleka (odpowiednio 37,80 i 27,30 euro/100kg).

Z badań przeprowadzonych przez Dziekana (2011) w woj. podkarpackim wynika, że różnice cenowe produktów ekologicznych i konwencjonalnych były stosunkowo małe, bowiem wynosiły w zależności od wielkości obszarowej gospodarstw od 9 do 11%. Jest to związane ze słabym rozwojem rynku produktów ekologicznych w tym województwie.

9. Związek rolnictwa ekologicznego z konkurencyjnością społeczną (z uwzględnieniem efektów zewnętrznych)

Rolnictwo ekologiczne generuje więcej dodatnich efektów zewnętrznych i mniej efektów ujemnych niż rolnictwo konwencjonalne. Rolnictwo ekologiczne realizuje szereg funkcji społecznych. Zapewnia obieg substancji organicznej w przyrodzie (rysunek 5). Zwiększa bioróżnorodność przestrzeni produkcyjnej, wzbogaca krajobraz i aktywność biologiczną gleb, ogranicza emisję gazów cieplarnianych, erozję i skażenie wód powierzchniowych oraz gruntowych pozostałościami chemicznych środków produkcji, zapewnia lepsze warunki utrzymania zwierząt, angażuje większe zasoby pracy, nawiązuje bliższy kontakt z konsumentami, sprzyja edukacji ekologicznej społeczeństwa w stopniu większym niż rolnictwo konwencjonalne. Dzięki zainteresowaniu żywnością ekologiczną konsumenci zmieniają stosunek do otaczającego ich środowiska. Potwierdzają to wyniki badań (tabela 12).

Tabela 12. Motywy zakupu produktów ekologicznych w opinii respondentów

Motywy zakupu produktów ekologicznych	Wskazania respondentów (w proc.)
Zdrowie, zdrowa żywność	63,1
Smak	34,5
Ochrona środowiska	32,2
Brak szkodliwych substancji	29,6
Wsparcie producentów i przetwórców	23,7
Jakość i świeżość	13,4
Dobre warunki utrzymania zwierząt	10,8
Ekologiczna produkcja	8,8
Przyjazny transport	7,6
Wysoka odpowiedzialność	6,6
Brak dodatków, naturalność	5,3
Wolne od GMO	3,6
Zaufanie, pewność	2,1
Sklepy ekologiczne	1,6
Cena	1,2
Zróżnicowany asortyment	0,9
Względy rodzinne	0,7

Liczebność próby n = 642.

Źródło: Abschlussbericht Projekt 06OE119 34: „Wichtigstes Kaufmotiv für Öko-Lebensmittel”.

Wśród głównych motywów zakupu produktów ekologicznych konsumentów produktów ekologicznych wskazywali nie tylko kwestie zdrowotne, czy smak i świeżość produktów, ale także sprzyjanie ochronie środowiska, brak zawartości szkodliwych substancji, dobre warunki utrzymania zwierząt. Do podobnych wniosków prowadzą wyniki innych badań (tabela 13). Ankietowani wykazali w nim, że nie jest im obojętny stan utrzymania zwierząt od których pochodzą

produkty żywnościowe. Podkreślali to, że produkt pochodzi z bioróżnorodnego środowiska, że ma regionalne pochodzenie. To oznacza, że rolnictwo ekologiczne poprzez żywność ekologiczną sprzyja upowszechnianiu się prospołecznych postaw konsumentów.

Podkreślając te zasługi należy zauważyć, że ekologiczna metoda produkcji cechuje się mniejszą wydajnością ziemi, przez co ogranicza wielkość produkcji. To w warunkach nadprodukcji nie musiało być wadą. Jednak w dobie rosnącego zapotrzebowania na żywność, a także nieżywnościowego wykorzystania produktów rolnych, zaleta ta może przekształcić się w istotną wadę.

Tabela 13. Przesłanki zakupu produktów ekologicznych według badań niemieckich

Przesłanki zakupu produktów ekologicznych	Średnia	Odchylenie standardowe
Produkty zwierzęce pochodzą od zwierząt utrzymywanych w dobrych warunkach	6,51	0,722
Produkt cechuje się dobrym smakiem	6,46	0,655
Produkt pozyskany bez sztucznych środków, jest możliwie naturalny	6,43	0,817
Produkt jest zdrowy i można się nim odżywiać bez obaw	6,34	0,838
Produkt jest wolny od GMO	6,32	1,230
Produkt pochodzi z bioróżnorodnego środowiska	6,17	0,903
Produkt właściwie jest sprzedawany, po właściwej cenie	6,08	0,920
Produkt ma regionalne pochodzenie	5,81	1,046
Produkt jest właściwie opakowany.	5,56	1,157
Produkt jest właściwie oznakowany przez jednostkę certyfikującą	4,52	1,697
Produkt ma przystępną cenę	4,50	1,277
Produkt ma małą zawartość energii i tłuszczu	3,44	1,687
Produkt jest łatwy w przygotowaniu	3,40	1,575
Produkt ma potwierdzoną markę	2,94	1,309

Liczebność próby n = 618.

Źródło: Abschlussbericht Projekt 06OE119 34: „Wichtigstes Kaufmotiv für Öko-Lebensmittel”.

Możliwości rolnictwa ekologicznego w zakresie poprawy jego efektywności ekonomicznej i społecznej nie zostały w pełni wykorzystane. Jest to związane z tym, że wśród kanałów dystrybucji spada znaczenie sprzedaży bezpośredniej, która zapewnia wyższe ceny niż pozostałe kanały dystrybucji. Sprzedaży bezpośredniej sprzyja rozwój agroturystyki. Gospodarstwo ekologiczne może być dla agroturystyki miejscem atrakcyjniejszym niż gospodarstwo konwencjonalne, ponieważ zapewnia ono większy ładunek „wiejskości”, bioróżnorodności oraz zdrowego odżywiania się. Agroturystyka właściwie zorganizowana i prowadzona ma dla gospodarstwa ekologicznego charakter komplementarny. Z jednej strony pozwala lepiej spieniężyć uzyskiwane w gospodarstwie produkty ekologiczne, z drugiej strony gospodarstwo ekologiczne stanowi bardziej urozmaicony element produktu agroturystycznego niż oferuje to gospodarstwo

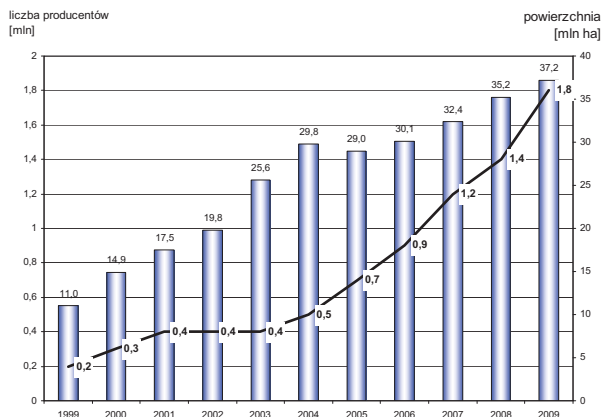
konwencjonalne. Gospodarstwo ekologiczne ze swoją wewnętrzną harmonią, zrównoważonym systemem oraz przyświecającą mu „filozofią życia” może pozytywnie promieniować na stan świadomości, odczuwanych wrażeń emocjonalnych i zachowań jego gości. Braki równowag celów występują nie tylko w życiu gospodarczym, ale również w życiu społecznym i rodzinnym. Gospodarstwo ekologiczne jest przykładem działań określanych w starożytnej filozofii chińskiej jako działań zgodnych z naturą i eko-aktywnością. Jest zaprzeczeniem działań „wbrew naturalnemu biegowi rzeczy” i działań ego-aktywnych. Przewijająca się tu fascynacja ekologicznym systemem rolniczego gospodarowania i możliwościami jego włączenia do rozwoju agroturystyki, bądź odwrotnie wykorzystania agroturystyki w rozwoju gospodarstw ekologicznych nie może być traktowana bezkrytycznie. Z badań prowadzonych w krajach o znacznie większym zaawansowaniu rozwoju zarówno rolnictwa ekologicznego, jak i agroturystyki wynika, że dynamika rozwojowa tych procesów w czasie słabnie, bądź stagnuje (z badań niemieckich wynika, że liczba urlopowiczów agroturystów w trzyleciu 2003-2005 była mniejsza niż w trzyleciu 1993-1995). Interesująca jest tu również prawidłowość polegająca na „falowaniu w czasie” liczby agroturystów. Należy również odnotować, że agroturyści wybierają gospodarstwa nie tylko we własnym kraju, ale również wyjeżdżają w tym celu za granicę. Przykładowo w Niemczech w 2005 roku 49% agroturystów spędzało urlopy w kraju, a pozostali w gospodarstwach innych krajów, głównie w Austrii. Agroturyści niemieccy cechują się większym „patriotyzmem” lokalnym w wyborze miejsca spędzania urlopu niż turyści, z których 70% spędzało urlop za granicą, głównie w Hiszpanii (14%). Z badań wynika, że sezonowość wyjazdów na urlopy do gospodarstw agroturystycznych jest większa niż wyjazdów na urlopy ogółem. Aż 55% agroturystów wyjeżdżało na urlopy w okresie czerwiec-sierpień, podczas gdy wśród turystów ogółem w tym czasie korzystało z urlopów 46%.

W krajach o niższym poziomie dochodów agroturystyka w gospodarstwach ekologicznych może być interesującą formą spędzania czasu wolnego, w tym urlopów. Wymaga to jednak posiadania umiejętności przyciągania gości przez właścicieli gospodarstw ekologicznych.

10. Stan rolnictwa ekologicznego w Polsce na tle świata i Unii Europejskiej

Wielkość powierzchni, na której prowadzona jest produkcja ekologiczna oraz liczba producentów ekologicznych na świecie sukcesywnie się zwiększa (rysunek 10), obejmując swoim zasięgiem wszystkie kontynenty.

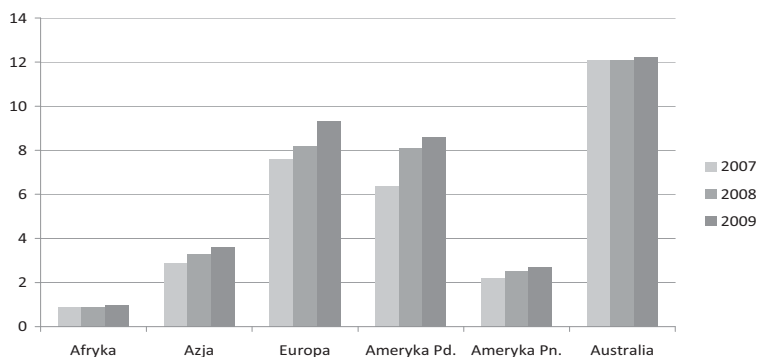
Rysunek 10. Powierzchnia upraw ekologicznych i liczba producentów ekologicznych na świecie w latach 1999-2009



Źródło: [Willer, Kilcher, 2011].

Przyrost powierzchni zagospodarowanych metodami ekologicznymi w ostatnich trzech latach jest obserwowany na wszystkich kontynentach, przy czym największa dynamika notowana była w Europie i Ameryce Południowej, a w dalszej kolejności w Azji i Ameryce Północnej (rysunek 11).

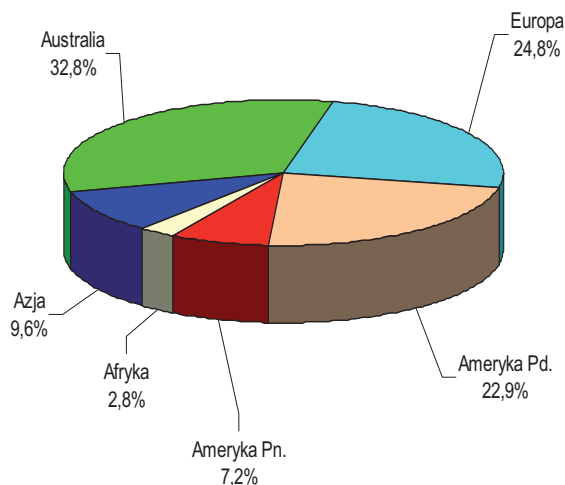
Rysunek 11. Zmiany powierzchni upraw ekologicznych na różnych kontynentach w latach 2007-2009



Źródło: [Willer, Kilcher, 2011].

Powierzchnia użytków rolnych pod uprawami ekologicznymi na świecie w 2009 roku wynosiła 37,1 mln ha. Największa powierzchnia takich użytków występuje w Australii, w Europie oraz Ameryce Południowej, a najmniejsza w Azji i Afryce (rysunek 12).

Rysunek 12. Struktura światowej powierzchni upraw ekologicznych w 2009 roku

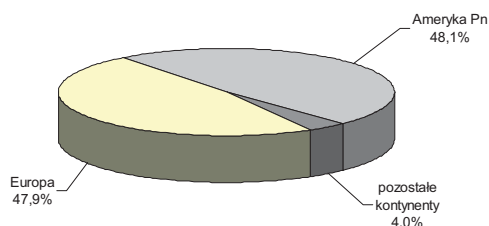


Źródło: [Willer, Kilcher, 2011].

Zarówno w Australii, jak i w Ameryce Południowej dominującą część gruntów w uprawie ekologicznej stanowią ekstensywnie zagospodarowane pastwiska trwałe [Willer, Kichler, 2011]. Pod względem wartości produkcji ekologicznej na świecie na czołowych miejscach znajdują się Europa oraz Ameryka Północna.

Wartość rynku światowego żywności ekologicznej wykazuje dużą dynamikę wzrostu. W 2000 roku wartość rynku żywności ekologicznej szacowano na 17,9 mld USD, a w 2009 roku na 54,9 mld USD [Organic Monitor, 2011]. Na pierwszym miejscu w świecie pod względem wartości tego rynku znajdują się Stany Zjednoczone (17,8 mld USD), drugie miejsce zajmują Niemcy (5,8 mld USD), a trzecie Francja (3,0 mld USD). Do czołówki światowej pod tym względem zaliczyć należy również Wielką Brytanię (2,1 mld USD), Włochy (1,5 mld USD), Kanadę (w 2008 roku 1,3 mld USD), Szwajcarię (1 mld USD), Hiszpanię i Austrię (po około 0,9 mld USD).

Rysunek 13. Struktura światowego rynku żywności ekologicznej w 2009 roku



Źródło: Organic Agriculture Worldwide, www.fibl.org.

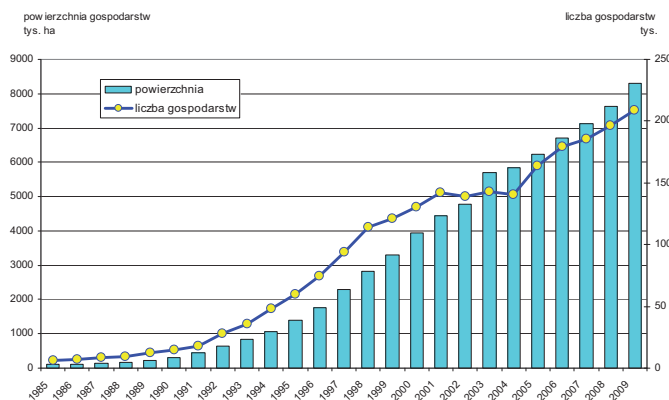
Interesujące jest to, że w Niemczech w latach 2008-2010, tj. po ujawnieniu się kryzysu światowego, wartość rynku żywności ekologicznej utrzymuje się na zbliżonym poziomie (5,8-5,9 mld USD), podczas gdy w latach wcześniejszych wykazywał wyraźną tendencję wzrostową (z 2 mld USD w 2000 roku do 5,8 mld USD w 2008 roku).

Pod względem udziału żywności ekologicznej w krajowym rynku żywnościowym pierwsze trzy miejsca na świecie w 2009 roku zajmują Dania (7,2%), Austria (6,0%), Szwajcaria (5,2%). W pierwszej dziesiątce krajów znajdują się również: Szwecja (4%), Stany Zjednoczone (3,7%), Niemcy (3,4%), Luksemburg (w 2006 roku 3,3%), Kanada (2,5%), Holandia (2,3%), Francja (1,9%) i Belgia (1,5%).

Pod względem wartości produktów ekologicznych przypadających na mieszkańca kraju pierwsza trójka krajów pokrywa się z wskaźnikiem udziału żywności ekologicznej w krajowym rynku żywnościowym. W Danii wartość ta wynosiła 139 USD, w Szwajcarii 132 USD, w Austrii 104 USD. Natomiast w Szwecji wskaźnik ten wynosił 75 USD, w Niemczech 71 USD, a w Stanach Zjednoczonych 58 USD.

Na rysunku 14 przedstawiono zmianę powierzchni pod uprawami ekologicznymi oraz liczby gospodarstw ekologicznych w Europie w latach 1985-2009.

Rysunek 14. Liczba gospodarstw i powierzchnia upraw ekologicznych w UE w latach 1985-2009

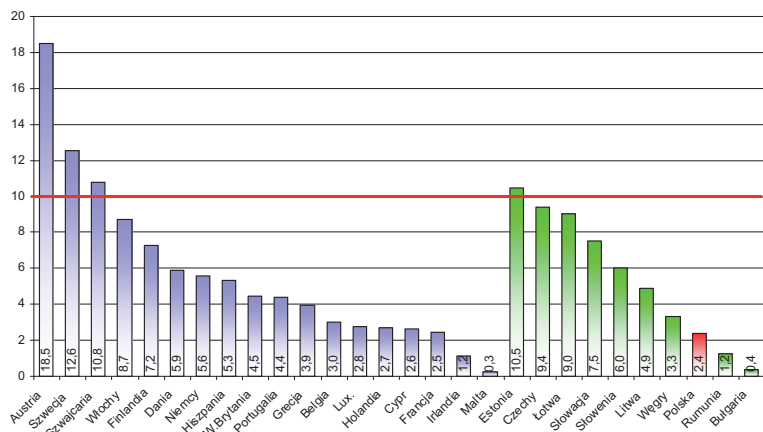


Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Foster, Lampki, 2000; Willer, Minou, 2007; Willer, Kichler, 2011].

Należy zauważyć, że w poszczególnych krajach europejskich udział powierzchni pod uprawami ekologicznymi w ogólnej powierzchni użytków rolnych jest mocno zróżnicowany. Na czołowych miejscach pod względem kształtowania się tego wskaźnika znajdują się takie kraje jak Austria, Szwecja, Szwajcaria i Włochy.

chy, a wśród krajów nowoprzyjętych do Unii Europejskiej Estonia, Czechy, Łotwa (rysunek 15).

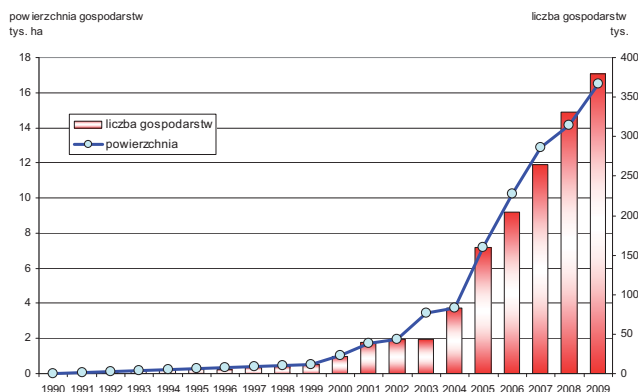
Rysunek 15. Udział upraw ekologicznych w powierzchni ogółem w krajach europejskich w 2009 roku (proc.)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Foster, Lampki, 2000; Willer, Minou, 2007; Willer, Kichler, 2011].

Polska znajduje się w grupie krajów europejskich o niskim udziale upraw ekologicznych w ogólnej powierzchni użytków rolnych, a w ostatnich latach notuje szybką dynamikę jej wzrostu (rysunek 16). Jest to związane głównie z wejściem Polski do UE, a tym samym ze znaczącymi dopłatami do powierzchni pod uprawami ekologicznymi.

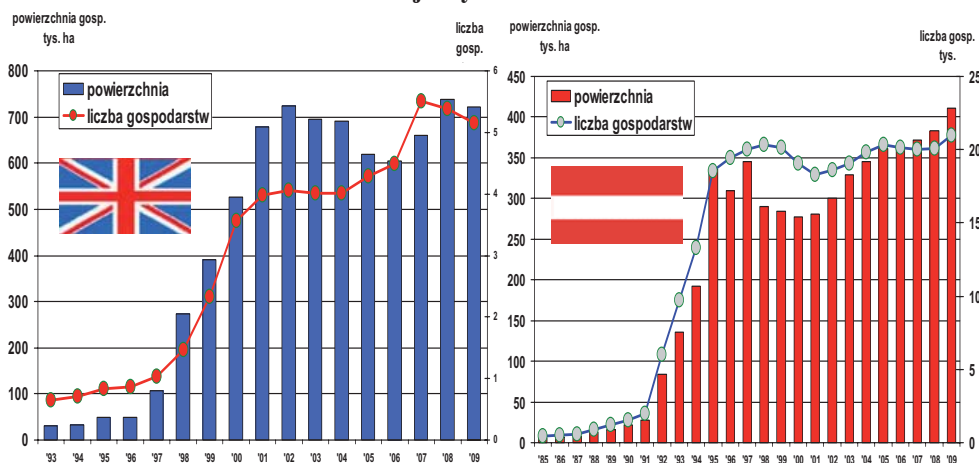
Rysunek 16. Liczba gospodarstw i powierzchnia upraw ekologicznych w Polsce w latach 1990-2009



Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Foster, Lampki, 2000; Willer, Minou, 2007; Willer, Kichler, 2011].

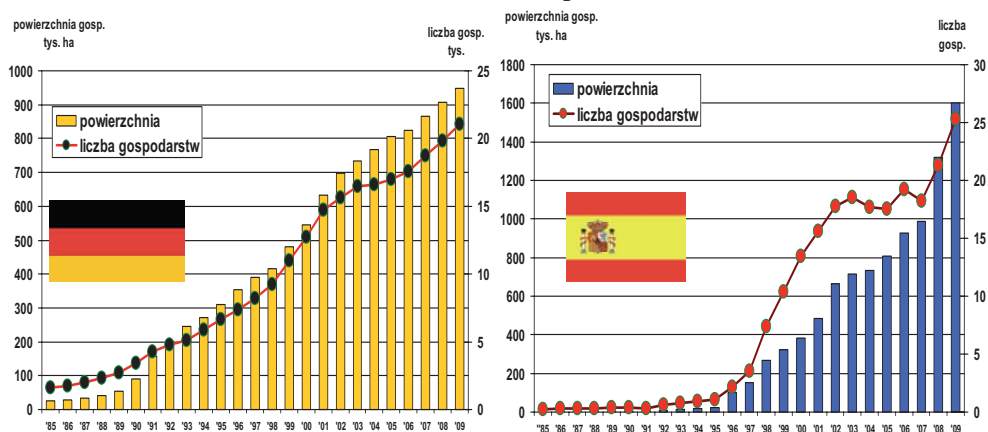
Dla części z nowo rejestrowanych gospodarstw ekologicznych jest to główna przesłanka podejmowania tego rodzaju produkcji. Doświadczenia „starych” krajów UE – tzw. piętnastki, wskazują, że w niektórych z nich, początkowo wysoka dynamika przyrostu zarówno liczby gospodarstw ekologicznych, jak i powierzchni użytków rolnych zagospodarowanych metodami ekologicznymi z czasem maleje (np. Austria, czy Wielka Brytania – rysunek 17), podczas gdy w innych systematycznie wzrasta (np. Niemcy, czy Hiszpania – rysunek 18).

Rysunek 17. Liczba gospodarstw i powierzchnia upraw ekologicznych w Wielkiej Brytanii i w Austrii



Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Foster, Lampki, 2000; Willer, Minou, 2007; Willer, Kichler, 2011].

Rysunek 18. Liczba gospodarstw i powierzchnia upraw ekologicznych w Niemczech i Hiszpanii



Źródło: Obliczenia własne na podstawie: [Foster, Lampki, 2000; Willer, Minou, 2007; Willer, Kichler, 2011].

Przyczyn tego zjawiska jest wiele. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć zróżnicowaną między krajami ekonomiczną efektywność produkcji ekologicznej w odniesieniu do produkcji konwencjonalnej. W tych krajach, gdzie produkcja ekologiczna zapewnia niższe lub porównywalne dochody z produkcją konwencjonalną, występuje spadek zainteresowania jej rozwojem, natomiast w tych, gdzie przewaga ta jest wyraźna ma miejsce jej wzrost. W Holandii, która jest znana z wysokiej intensywności gospodarowania w rolnictwie i wysokich dochodów rolniczych osiąganych z produkcji konwencjonalnej nie obserwuje się wyraźniejszego wzrostu znaczenia rolnictwa ekologicznego, w przeciwieństwie do rynku żywności ekologicznej, który dzięki jej importowi szybko rośnie.

Pod względem powierzchni i liczby producentów żywności metodami ekologicznymi sytuacja w Polsce jest przestrzennie zróżnicowana (tabela 14).

Tabela 14. Powierzchnia upraw rolnych, liczba gospodarstw oraz przetwórci ekologicznych znajdujących się w systemie rolnictwa ekologicznego w podziale na województwa w 2010 roku

Województwo	Powierzchnia upraw rolnych (ha) objętych systemem kontroli w rolnictwie ekologicznym	Liczba ekologicznych gospodarstw rolnych	Liczba przetwórci ekologicznych
Dolnośląskie	39 781	1 248	11
Kujawsko-pomorskie	7 662	340	13
Lubelskie	34 755	2 013	36
Lubuskie	36 376	839	5
Łódzkie	7 657	436	16
Małopolskie	20 909	2 183	27
Mazowieckie	44 748	2 013	47
Opolskie	2 724	83	3
Podkarpackie	31 950	2 127	22
Podlaskie	42 692	2 040	6
Pomorskie	23 222	665	15
Śląskie	4 444	243	13
Świętokrzyskie	13 276	1 255	10
Warmińsko-mazurskie	76 769	2 288	10
Wielkopolskie	31 347	791	36
Zachodniopomorskie	100 215	2 392	23
Razem	518 527	20 956	293

Źródło: Plan działań dla żywności i rolnictwa ekologicznego w Polsce na lata 2011-2014. MRiRW, Warszawa 2011.

W Polsce dąży się do dalszego rozwoju rolnictwa ekologicznego. Sprzyja temu przyjęte przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi główne zadania zawarte w „Planie Działań dla Żywności i Rolnictwa Ekologicznego w Polsce na lata 2011-2014”, które dotyczą:

1. działań nakierowanych na rozwój rynku produktów rolnictwa ekologicznego oraz wzrost świadomości konsumentów na temat produktów pochodzących z tego sektora,
2. nakierowania na rozwój i doskonalenie dostępnych technologii produkcji w rolnictwie ekologicznym, co ma przyczynić się do poprawy jakości użytkiwanych produktów oraz obniżenia kosztów produkcji,
3. wzmocnienia systemu kontroli i certyfikacji, co ma zapewnić zwiększenie wiarygodności produktów ekologicznych wśród konsumentów,
4. ukierunkowania badań, w celu dostarczenia niezbędnej wiedzy dla doradztwa, rolników, przetwórców i innych podmiotów działających na rynku oraz rozwój tej gałęzi produkcji,
5. ochrony środowiska poprzez wykorzystanie prośrodowiskowej funkcji rolnictwa ekologicznego,
6. wsparcia współpracy pomiędzy podmiotami działającymi na tym rynku, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.

11. Perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego

Koncepcja zrównoważonego rozwoju urzeczywistnia się. Znajduje to wyraz nie tylko w dokumentach Unii Europejskiej, ale również rządów krajów członkowskich i samorządów lokalnych. Koncepcja ta staje się ogólnym wyznacznikiem budowanych strategii rozwojowych. Znajduje też zrozumienie podatników, którzy godzą się na finansowanie działań gospodarczych i społecznych sprzyjających realizacji wiązki celów ekonomicznych, ekologicznych i społecznych. Podobnie coraz większa grupa konsumentów zgłasza zapotrzebowanie na produkty żywnościowe o wyższej jakości i jest gotowa za tę wyższą jakość płacić wyższe ceny. Taka sytuacja sprzyja rozwojowi rolnictwa mniej agresywnego dla środowiska, w tym rolnictwa zrównoważonego, oraz będącej jego odmianą rolnictwa ekologicznego.

Rolnictwo ekologiczne jest najbardziej restrykcyjną formą ograniczania negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Poprzez całkowite wyeliminowanie środków produkcji będących rezultatem syntezy chemicznej (nawozy i środki ochrony roślin, regulatory i inne) oraz dążenie do zapewnienia zamkniętego obiegu materii i wykorzystania naturalnych powiązań wewnątrz gospodarstw rolnych staje się formą rolniczego gospodarowania najbardziej przyjazną środowisku. Do głównych zasad rolnictwa ekologicznego należy zaliczyć:

- utrzymanie i zwiększanie żyzności gleby,
- wykorzystanie nawozów gospodarskich,
- pośrednie nawożenie roślin poprzez biologiczną aktywizację gleby,
- podtrzymywanie zdrowotności zwierząt poprzez właściwe utrzymanie i żywienie,
- hodowlę roślin i zwierząt respektującą uwarunkowania biologiczne,
- wielokierunkową organizację gospodarstwa,
- stosowanie rozbudowanych płodozmianów,
- zwiększanie bioróżnorodności roślin,
- stosowanie metod gospodarowania zapobiegających erozji i wymywaniu składników pokarmowych z gleby,
- skracanie dróg transportowych produktów rolnych,
- niedopuszczanie do uprawy roślin genetycznie modyfikowanych,
- budowanie bezpośrednich relacji między producentami a odbiorcami produktów ekologicznych,
- potwierdzanie zgodności metod produkcji ekologicznej przez organizacje certyfikujące i oznakowanie produktów znakami rolnictwa ekologicznego.

Stosowanie powyższych zasad zapewnia wyższą jakość produktów rolnych, środowiska i dobrostanu zwierząt. Sprzyja budowaniu zaufania konsumentów do produktów ekologicznych.

Rolnictwo ekologiczne obejmuje zarówno aspekty technologiczne oraz biologiczne w odniesieniu do roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich, jak i aspekty jakościowe. Charakterystyczne jest dla niego myślenie całościowe, w którym dąży się do zachowania harmonii i równowagi różnych celów gospodarowania. Te argumenty przemawiają za rozwojem ekologicznych metod produkcji, co znajduje swoje potwierdzenie w pozytywnych trendach rozwojowych rolnictwa ekologicznego. Z roku na rok wzrasta powierzchnia objęta ekologicznymi metodami produkcji, powiększa się liczba producentów i przetwórców ekologicznych, doskonalone są kanały dystrybucji oraz wzrasta wartość rynku produktów ekologicznych. Rozwój tego zjawiska jest zróżnicowany, a na tym samym kontynencie występują kraje o dynamicznym rozwoju tej formy rolniczego gospodarowania, jak i kraje, gdzie rozwój ten jest mocno ograniczony, a nawet ma miejsce regres. Przykładem są tendencje obserwowane w krajach europejskich, gdzie obok krajów z szybkim przyrostem znaczenia rolnictwa ekologicznego (Niemcy, Szwajcaria, Szwecja) występują kraje potwierdzające tendencje odwrotne (Holandia, Wielka Brytania, czy Austria). W Niemczech w latach 2000-2010 udział powierzchni ekologicznej w powierzchni użytków rol-

nych ogółem zwiększył się z 3,2 do 5,9%, a udział gospodarstw ekologicznych w ogólnej liczbie gospodarstw rolnych zwiększył się z 2,8 do 7,3% [Ökologische Landbau in Deutschland, 2011]. W Austrii, która w latach dziewięćdziesiątych była jednym z liderów pod względem tempa rozwoju rolnictwa ekologicznego, powierzchnia zajęta pod ekologiczne uprawy wzrosła z 429 tys. ha w 2000 roku do 544 tys. ha w 2010 roku (wzrost o 26,8%), a liczba gospodarstw wzrosła odpowiednio z 19 tys. do 22,1 tys. (wzrost o 16,3%). Austria należy do krajów o najwyższym udziale powierzchni użytków ekologicznych w powierzchni ogółem użytków rolnych w Europie (19,4% w 2010 roku) a liczba gospodarstw ekologicznych stanowiła 16,2% wszystkich gospodarstw [Grüner Bericht, 2011].

W rolnictwie polskim, szczególnie po wejściu Polski do Unii Europejskiej obserwujemy wyraźny wzrost zainteresowania producentów ekologicznymi metodami produkcji. Jest to wynikiem wprowadzenia atrakcyjnych dotacji do tej formy produkcji. Rynek produktów ekologicznych jest w naszym kraju ciągle niewielki, mimo pewnych oznak ożywienia. W Europie znajdujemy również przykłady krajów (Holandia czy Wielka Brytania), gdzie z jednej strony obserwuje się zastój lub osłabienie tendencji rozwojowych w rolnictwie ekologicznym, z drugiej natomiast wyraźny wzrost rynku produktów ekologicznych, dzięki wzrastającemu importowi.

Większość krajów europejskich, w tym Polska, zakłada w swoich planach rozwój rolnictwa ekologicznego. Również USA wyznacza rosnące trendy rozwoju znaczenia rolnictwa ekologicznego (rysunek 19).

Rysunek 19. Tendencje rozwojowe rolnictwa ekologicznego w USA



Źródło: *Why Does Organic Seem Bigger?*,

<http://blog.sustainablog.org/2011/08/organic-statistics-size-market-share/>.

Warunkiem rozwoju rolnictwa ekologicznego jest wzrost popytu na żywność ekologiczną. Ten, jak pokazują doświadczenia różnych krajów, wzrasta. Z punktu widzenia interesu producentów rolnych ważne jest, żeby popyt wyprzedzał podaż. Taka sytuacja sprzyja utrzymywaniu się wyższych cen produktów ekologicznych w stosunku do cen produktów konwencjonalnych. Wyraźne przyspieszenie wzrostu podaży produktów ekologicznych, bez wystarczającego wzrostu popytu powodować będzie zmniejszanie się różnic cen produktów ekologicznych w stosunku do cen produktów konwencjonalnych. To będzie wyhamowywać pozytywne obecnie tendencje rozwojowe rolnictwa ekologicznego, ze szkodą dla pozytywnych efektów zewnętrznych generowanych przez tę formę rolniczego gospodarowania. Konieczne są zatem działania o charakterze promocyjnym i edukacyjnym. Pojawiające się od czasu do czasu w mediach różne formy promocji mogą okazać się niewystarczające. Konieczne będą wysiłki na rzecz poprawy ogólnego stanu wrażliwości ekologicznej społeczeństwa. Produkty ekologiczne należy postrzegać nie tylko przez pryzmat produktów żywnościowych, ale trzeba w nich upatrywać źródła wielu walorów ekologicznych, etycznych i społecznych. Zwiększanie wrażliwości ekologicznej społeczeństwa generuje efekt mnożnikowy, który wynika ze zmiany ogólnego podejścia do racjonalności zachowań oraz działań gospodarczych i społecznych, w tym działań na rzecz oszczędnego gospodarowania nieodnawialnymi zasobami. Z tego punktu widzenia rolnictwo ekologiczne może być ważnym sprzymierzeńcem budowania zdrowego, świadomego, wrażliwego i odpowiedzialnego społeczeństwa.

Oceniając możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego warto odnieść się też do jego słabości, wynikających przede wszystkim z niższej wydajności ziemi, czy niższej wydajności zwierząt, a także większej jego pracochłonności. Spojrzenie to jest ważne w kontekście rosnącego zapotrzebowania na żywność oraz alternatywnego wykorzystania produktów rolnych na cele nieżywnościowe. Wzrostowe tendencje popytu na świecie będą się utrzymywać, co wynika z przyrostu naturalnego, a także wzrostu dochodów ludności, szczególnie w tych częściach świata, gdzie z uwagi na niskie dochody model konsumpcji opierał się w przewadze na produktach roślinnych. Wraz ze wzrostem dochodów zwiększa się nie tylko poziom ogólnego popytu, ale również struktura, w której zwiększa się udział produktów zwierzęcych. Zarysowany trend wzrostowy wykorzystania produktów rolnych na cele nieżywnościowe może powodować napięcia na rynku żywnościowym. Inną kwestią jest to, że ceny kosztów robocizny wykazują szybszą dynamikę wzrostu niż ceny produktów rolnych, a także szybszą niż ceny środków produkcji, co preferuje pracooszczędne technologie produkcji. W tej sytuacji może być trudno szerzej rozwijać ekologiczne metody produkcji, które ustępują pod względem produkcyjności ziemi i wydaj-

ności pracy mniej restrykcyjnym pod względem ekologicznym metodom produkcji (rolnictwo konwencjonalne, rolnictwo integrowane, czy rolnictwo precyzyjne). Należy bowiem zauważyć, że rolnictwo konwencjonalne dryfujące coraz częściej w stronę rolnictwa zrównoważonego (integrowanego) ogranicza poziom zużycia środków produkcji pochodzenia przemysłowego, stosując precyzyjniejsze technologie i korzystając z osiągnięć postępu biologicznego, który staje się wiodącym czynnikiem wzrostu produkcji rolniczej.

Niewielkie wykorzystanie postępu biologicznego w hodowli roślin i zwierząt ogranicza możliwości poprawy efektywności produkcji ekologicznej. Rolnictwo ekologiczne wymaga bowiem innych kompozycji genowych niż rolnictwo konwencjonalne, co oznacza, że odmiany roślin wykorzystywane w rolnictwie konwencjonalnym, czy integrowanym nie są dostosowane do warunków i wymogów rolnictwa ekologicznego. Koncerny nasienne, jak na razie, nie wykazują wystarczającego zainteresowania rozwojem hodowli na rzecz rolnictwa ekologicznego, głównie z uwagi na ograniczony rynek. Brak genotypów roślin uprawnych dostosowanych do ekologicznych metod produkcji może ograniczać poprawę ich konkurencyjności. Może to oznaczać, że wraz z rozwojem podaży produktów ekologicznych, przy nienadążającym wzroście popytu mogą się ujawnić relatywne spadki cen produktów ekologicznych w stosunku do cen produktów konwencjonalnych. Wraz z rozwojem produkcji ekologicznej mogą się pojawić problemy z utrzymaniem dotychczasowego poziomu dotacji do rolnictwa ekologicznego, tym bardziej, że są one w ramach Wspólnej Polityki Rolnej jednym z elementów programów rolnośrodowiskowych. Wobec pojawiających się trudności budżetowych UE, zapewnienie dotacji na rosnący zakres programu rolnośrodowiskowego może napotykać na niełatwe do pokonania bariery. Raczej nie można też liczyć na to, że konsumenci zechcą wziąć na siebie dodatkowy ciężar w postaci większych różnic cen produktów ekologicznych i konwencjonalnych niż obecnie. Z badań prowadzonych w Niemczech wynika, że w miarę upływu czasu konsumenci deklarują akceptację dla coraz niższych różnic cenowych [Bruhn, 2001]. Z innych badań konsumentów ekologicznych wynika, że tylko 21,1% z nich w decyzjach zakupowych nie porównuje cen produktów ekologicznych i konwencjonalnych. Pozostali, w podobnych proporcjach rzadko (20,0%), często (18,2%) lub zawsze (15,7%) porównują ceny zakupowywanych produktów ekologicznych do konwencjonalnych [Abschlussbericht Projekt 06OE11946, 2010]. Z przedstawionych rozważań nad perspektywami rozwoju rolnictwa ekologicznego wynika, że może ono powiększać swoje rozmiary, szczególnie w tych częściach świata czy krajach, które nie osiągnęły jeszcze zauważalnego udziału w zagospodarowaniu użytków rolnych (około 10%). W krajach, gdzie udział ten przekracza 10% dynamika rozwoju może być

ograniczona, na co wskazują doświadczenia krajów europejskich. Można na tej podstawie wnosić, że rolnictwo ekologiczne, pomimo tendencji wzrostowych raczej nie przekroczy 15-20% udziału w powierzchni użytków rolnych poszczególnych państw, nawet w dłuższej perspektywie. Produkty ekologiczne nie zdominują też rynku żywności. Większość konsumentów, pod wpływem szerokiej oferty produktów konsumpcyjnych i usług, w oszczędności wydatków na żywność, będzie upatrywać szans dostępu do nich. Ważne jest, aby „pozaekologiczne” produkty były osiąmane przy mniejszym obciążeniu środowiska naturalnego.

W rolnictwie polskim możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego nie zostały jeszcze wykorzystane. Oznacza to, że istnieją szanse na wzrost liczby gospodarstw ekologicznych, jak i powierzchni zagospodarowanej metodami ekologicznymi. Wymaga to jednak lepszego zorganizowania rynku, aktywniejszej promocji i edukacji oraz doskonalenia łańcucha dystrybucji. Ważne miejsce przypada tu na sprzedaż bezpośrednią i specjalistyczne sieci sprzedaży, które w początkowej fazie rozwoju rolnictwa ekologicznego są ważnym kanałem dystrybucji. Pozwalają bowiem budować więzi między producentami i konsumentami i sprzyjają kształtowaniu zaufania do produktów ekologicznych. Przechodzenie w obrocie produktami ekologicznymi do sieci wielkopowierzchniowych, co obserwowane jest w krajach o wyższym poziomie rozwoju rolnictwa ekologicznego, może ograniczyć możliwości rozwojowe rynku żywności ekologicznej w Polsce. Konwencjonalizacja handlu produktami ekologicznymi zatracza szereg dodatkowych efektów i relacji, jakie powstawały między producentem, sprzedawcą a klientem w ramach bezpośrednich kontaktów i tym samym przy słabym ugruntowaniu przekonań nabywców o przewadze produktów ekologicznych nad konwencjonalnymi, powodować spadek tempa wzrostu zainteresowania konsumentów produktami ekologicznymi. W tych warunkach należałoby liczyć na wzrost eksportu krajowej żywności ekologicznej. To z kolei wymaga osiągnięcia wyraźnego postępu w organizacji obrotu, skali produkcji i przetwórstwa oraz kosztownych działań marketingowych. O tym jak trudno jest zbudować markę produktu, widać po innych segmentach rynku. Oznacza to, że rozwój produkcji i rynku żywności ekologicznej w Polsce wymaga wielopłaszczyznowych systematycznych działań w zakresie rozwoju produkcji, organizacji dystrybucji i handlu oraz kształtowania gustów konsumentów. Warto w tym względzie wykorzystać dobre doświadczenia krajów znajdujących się w czołówce europejskich krajów pod względem rozwoju rolnictwa ekologicznego i rynku żywności ekologicznej.

Literatura

Abschlussbericht Projekt 06OE119 34, 2009, Wichtigstes Kaufmotiv für Öko-Lebensmittel, Unversitat Kassel, Witzenhausen.

Agrarpolitischer Bericht 2011 des Bundesregierung, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin 2011.

Alvensleben R., 2000, *Zur Nachhaltigkeit land- und forstwirtschaftlicher Nutzungssysteme – Anmerkungen aus der Sicht eines Agrarökonomen*, Vortrag auf der Tagung der August-Bier-Stiftung und des ZALF am 17.03.2000, Agra-Europe 16/2000 vom 17.4.2000 Sonderbeilage 1-7.

Alvensleben R., 2000, *Leitbilder einer zukünftigen Landwirtschaft Anmerkungen aus der Sicht der Umweltökonomie und der Marktforschung*, Kiel. Experten-workshop „Leitbilder einer zukünftigen Landwirtschaft“ der Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. am 19.3.2002 in Rendsburg.

Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, Bruessel, 10 Juli 2002.

Bańkowska K., 2011, *Efektywność i kierunki rozwoju gospodarstw ekologicznych w Polsce*, Praca doktorska Wydział Nauk Ekonomicznych SGGW, Warszawa.

Bruhn M., 2001, *Die Nachfrage nach Bioprodukten*, Dissertation Universität Kiel.

De Haen, 1989, *Mikro- i makroekonomiczna ocena strategii zmniejszania obciążenia środowiska naturalnego przez rolnictwo*, tłumaczenie wykładu wygłoszonego w Uniwersytecie Hohenheim.

Dziekan R., 2011, *Uwarunkowania rozwoju gospodarstw ekologicznych na terenie województwa podkarpackiego*. Praca doktorska. Wydział Nauk Ekonomicznych SGGW, Warszawa.

Enzler J., 2008, *Märkte für Bio-Produkte*, Institut für Ernährungswirtschaft und Markt. München.

Erhält der Öko-Landbau die Biodiversität?, BÖLW;

[www.boelw.de/biofrage_24.html;www.boelw.de/uploads/pics/biofrage_21_tab.gif].

FiBL, IFOAM, *Organic Agriculture Worldwide*; [www.fibl.org].

Fiedor B., 2002, *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa.

Foster C., Lampkin N., 2000, *Organic and in-conversion land area, holdings, livestock and crop production in Europe*, ICROFS, FiBL, BÖLN; [www.orgprints.org/10830/].

Grüner Bericht, 1999, *Bundestministerium für Land- und Forstwirtschaft*, Wien.

Grüner Bericht, 2011, *Bundestministerium für Land- und Fortschwirtschaft*, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Ist der Ökologische Landbau klimafreundlich?, BÖLW;
[www.boelw.de/biofrage_22.html].

Kośmicki E., 1999, *Społeczne aspekty kryzysu ekologicznego współczesnego rolnictwa europejskiego*, [w:] Czaja Z., Kośmicki E. (red.), *Socjologia i ekonomika ochrony środowiska na wsi i w rolnictwie*, AR w Poznaniu.

Łuczka-Bakuła W., 2007, *Rynek żywności ekologicznej*, PWE, Warszawa.

Łukomska A., 2007, *Wsparcie finansowe rolnictwa ekologicznego w Polsce*, SERiA Roczniki Naukowe, t. IX, z. 1.

Metera D., Bednarek A. (red.), 1999, *Marketing produktów ekologicznych w północno-wschodniej Polsce*, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

Michałek R., 1998, *Uwarunkowania techniczne rekonstrukcji rolnictwa*, PTIR, Kraków.

Michałek R., Kuboń M., 2010, *Ekologiczne i społeczne konsekwencje postępu naukowo-technicznego w rolnictwie*, Inżynieria Rolnicza 7(125).

Nachtman G., 2011, *Wyniki grupy gospodarstw ekologicznych w latach 2004-2009 – stagnacja czy rozwój*, Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, nr 2'11(64), Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu, Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu.

Ökologische Landbau in Deutschland, 2011, *Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz*, Institut für Betriebswirtschaft des vTI auf Grundlage des Testbetriebsnetzes, WJ 1995/1996-2009/2010.

Organic farming in the European Union – Facts and figures, Bruxelles 2005.

Organic Monitor 2011, FiBL, IFOAM; [www.organicmonitor.com].

Moakes S., Lampkin N., 2011, *Organic farm Incomes in England and Wales 2009/2010*, Organic Research Group, Aberystwyth University, Aberystwyth.

Pabst S., 2009, *Ökologische Landwirtschaft und regionale Entwicklung*, Institut für Ökologischen Landbau (IfÖL), Wien;

[www.nas.boku.ac.at/fileadmin/_/H93/H933/Personen/Kummer/Gesammelte_Arbeiten-final_VS933.111_WS08-09.pdf].

Paszkowski S., 2001, *Ewolucja idei rolnictwa zrównoważonego i rozwoju terenów wiejskich (SARD)*, Wieś i Rolnictwo, nr 1(110).

Pawlak J., 2008, *Zróżnicowany rozwój rolnictwa, rola mechanizacji*, Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 1(59), Warszawa.

Plan działań dla żywności i rolnictwa ekologicznego w Polsce na lata 2011-2014, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2011.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Program rolnośrodowiskowy” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013.

Runowski H., 1996, *Ograniczenia i szanse rolnictwa ekologicznego*, Wyd. SGGW, Warszawa.

Runowski H., Maniecki F., 1997, *Zmiany w technologiach chowu bydła mlecznego (na przykładzie krajów zachodnioeuropejskich)*, [w:] *Postęp techniczny a organizacja gospodarstw rolniczych*, Wyd. SGGW, Warszawa.

Runowski H., 2004, *Gospodarstwo ekologiczne w zrównoważonym rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich*, *Wiś i Rolnictwo*, nr 3(124).

Runowski H., 2004, *Kierunki rozwoju przedsiębiorstw rolniczych w Polsce*, *Postępy Nauk Rolniczych*, nr 3, Warszawa.

Runowski H., 2005, *Systemy rolnictwa w scenariuszu przyszłości*, [w:] *Polska Wiś 2025 – wizja rozwoju* (pod red. J. Wiklina), Fundusz Współpracy, Warszawa.

Runowski H., Maciejczak M., Bagiński S., 2007, *Rolnictwo Ekologiczne. Zasady prowadzenia upraw i chowu zwierząt*, Agroexpert Ośrodek Badań i Doradztwa dla Rolnictwa, Warszawa.

Szluc T., 2001, *Przyszłość nauki i edukacji rolniczej*, *Przegląd Hodowlany*, nr 9, Warszawa.

Tyburski J., Żakowska-Biemans S., 2007, *Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego*, Wyd. SGGW, Warszawa.

Why Does Organic Seem Bigger ?;

[www.blog.sustainablog.org/2011/08/organic-statistics-size-market-share].

Willer H., Kilcher L., 2011, *The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends 2011*, IFOAM, Bonn, and FiBL.

Willer H., Minou Y., 2007, *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends*, Research Institute of Organic Agriculture.

Woś A., Zegar J.S., 2002, *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa.

Woś. A., 1992, *Rolnictwo zrównoważone (Sustainable Agriculture)*, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 13, IERiGŻ.

Żakowska-Biemas S., Gutkowska K., 2002, *Rolnictwo ekologiczne w Polsce i na świecie. Aspekty prawne, terminologiczne, rynkowe*, *Wiś i Rolnictwo*, nr 1(114).

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE POZIOM ZRÓWNOWAŻENIA GOSPODARSTW ROLNYCH

1. Wstęp

Specyfiką rolnictwa są skutki uboczne prowadzonej działalności rolnej o charakterze dodatnich, jak i ujemnych efektów zewnętrznych. Te pierwsze – korzyści, dobra publiczne – wiążą się z wielofunkcyjnością rolnictwa, które wytwarza nie tylko produkty żywnościowe, ale także takie, które nie są przedmiotem obrotu rynkowego, czyli dobra i usługi wpływające dodatnio na stan środowiska naturalnego. W tym drugim przypadku – kosztów zewnętrznych – konsekwencją praktyk rolniczych jest nieodwracalna degradacja cennych zasobów przyrody, m.in. w postaci zmniejszenia bądź utraty potencjału produkcyjnego gleby. Niestety efekty zewnętrzne, zarówno te pozytywne, jak i negatywne, na ogół nie są brane pod uwagę w mikroekonomicznym kryterium podejmowania decyzji przez producentów rolnych. W ten sposób często dochodzi do rozbieżności między celem jednostki gospodarczej a celem społeczeństwa, która jednocześnie uzasadnia potrzebę uaktywnienia czynnika instytucjonalnego¹.

Warunkowe finansowanie rolnictwa w ramach realizowanych instrumentów Wspólnej polityki rolnej podkreśliło decydującą rolę gospodarstw rolnych w kształtowaniu stanu środowiska przyrodniczego². Wdrażane regulacje prawne

¹ J.St. Zegar, *Przesłanki nowej ekonomiki rolnictwa*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 4/313, Warszawa 2007, s. 10-14; J. St. Zegar, *Kategoria optymalności w rozwoju rolnictwa. Współczesne wyzwania*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 97, z. 3, Warszawa 2010, s. 301-312; J. St. Zegar, *Ekonomika rolnictwa versus ekonomia agrarna*, [w:] *Wieś i rolnictwo w procesie zmian. Rolnictwo w nowym otoczeniu rynkowym i instytucjonalnym*, red. S. Sokołowska, A. Bisaga, Opole 2010, s. 13-24.

² Reforma Mc Sharry'ego (1992 r.), jako pierwsza uwzględniała wdrażanie praktyk rolniczych służących zrównoważonemu rozwojowi rolnictwa i obszarów wiejskich. W ten sposób rozpoczęto działania na rzecz ochrony środowiska, m.in. wdrażanie programów rolnośrodowiskowych oraz zalesianie gruntów rolnych. Problematyka ochrony środowiska była kontynuowana w traktacie z Maastricht, a w ślad za tym Komisja Europejska opracowała dokument programowy pt. *W kierunku zrównoważonego rolnictwa* (ang. *Directions towards sustainable agriculture*; COM (1999) 22 final). W 1999 r. przygotowano Agendę 2000, która uwypukliła wagę wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. W ten sposób podkreślono, iż sektor rolny wytwarza różne korzyści, tym samym pełni wiele funkcji wykraczających poza produkcję żywności, a mianowicie tworzy miejsca pracy (funkcja społeczna) i usługi gwarantujące wzrost dochodów ludności wiejskiej (funkcja dochodowa), kształtuje krajobraz obsza-

spowodowały stopniowe przechodzenie od dotowania produkcji do wsparcia usług świadczonych na rzecz środowiska. Przestrzeganie dobrych praktyk rolniczych, spełnienie minimalnych wymogów związanych z ochroną środowiska oraz zasad wzajemnej zgodności³, a także minimalnych norm produkcji rolniczej stało się obligatoryjne dla rolników zainteresowanych pozyskaniem dodatkowych funduszy w ramach realizowanych instrumentów WPR⁴.

Starannie zaplanowane praktyki rolnicze mogą zwiększyć środowiskowe wartości, m.in. poprzez stymulowanie wzrostu i różnorodności upraw rolniczych, włączenie zwierząt w różne działalności gospodarcze, a także zapewnienie naturalnego i nienaruszonego otoczenia⁵. Niektóre tradycyjne technologie rolnicze, prawdopodobnie zwiększyły biologiczną różnorodność, a to za sprawą uwzględnienia strategii ochrony bioróżnorodności, jako części procesu rolniczego. Przedstawione cykliczne zależności wskazują na potrzebę rozwoju technologii rolniczych (np. produkcji integrowanej), które *współpracują* z procesami zachodzącymi w przyrodzie. Taką technologię produkcji należy uznać za krok w kierunku ważnej kulturowej zmiany wartości, skierowanej na zrównoważoną produkcję, co często jest wynikiem niełatwego kompromisu między różnymi decydentami, tj. rolnikami, producentami środków ochrony roślin, politykami, specjalistami z zakresu ochrony środowiska, a także konsumentami.

Zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, każda jednostka powinna czuć się zobligowana do ochrony środowiska przyrodniczego oraz przestrzegania zasad racjonalnej gospodarki zasobami naturalnymi⁶. Idea ta wymaga ukształtowania nowej racjonalności – racjonalności ekologicznej, która uznaje *a priori*, że nie może być akceptowana taka działalność jednostki, która wprawdzie maksymalizuje jej zyski, ale jednocześnie zmniejsza dobrobyt całego społeczeństwa, gdyż powoduje utratę części szczególnie ważnych zasobów – dóbr pu-

rów wiejskich oraz pozwala zachować walory przyrodnicze (funkcja środowiskowa). Zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, funkcje produkcyjne oraz pozaprodukcyjne rolnictwa muszą być postrzegane jako wzajemnie uzupełniające się, a nie wykluczające się, a więc powinny być realizowane w atmosferze wzajemnej integracji. Zob.: R. Baum, *Zrównoważony rozwój w organizacji i zarządzaniu gospodarstwem rolnym*, Roczniki Naukowe SERiA, t. 8, z. 1, 2006, s. 14-18.

³ Termin angielski: *cross-compliance*, skrót – CC.

⁴ Zob.: MRiRW, MOŚ, *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, red.: I. Duer, M. Fotyma, A. Madej, FAPA, Warszawa 2002; I. Duer, *Dobra publiczne użytkowane i dostarczane przez rolnictwo-wspieranie w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich*, [w:] *Możliwości rozwoju obszarów problemowych rolnictwa (OPR) w świetle PROW 2007-2013*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 21, Puławy 2010, s. 85-96.

⁵ G.W. van Loon, S.G. Patil, L.B. Hugar, *Agricultural Sustainability*, Strategies for Assessment, SAGE Publications, New Delhi /Thousand Oaks/ London 2005, s. 39.

⁶ A. Woś, J.St. Zegar, *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa 2002, s. 35.

blicznych lub też koszty, które ponosi całe społeczeństwo⁷. W sferze wytwarzania produktów rolniczych, podstawą oceny racjonalności gospodarowania powinno być kryterium słuszności społecznej w stosunku do skuteczności, sprawności oraz ekonomiczności, gdyż taka hierarchia kryteriów pozwoli na świadomy i trwały rozwój gospodarstw rolnych⁸.

Niewątpliwie zrównoważone gospodarowanie wymaga stosowania praktyk rolniczych nie naruszających równowagi środowiskowej, zapewniających korzyści ekonomiczne oraz sprzyjające rozwojowi społecznemu. A. Woś oraz J.St. Zegar podkreślają, że rolnictwo zrównoważone w wymiarze mikroekonomicznym obejmuje nie tylko zagadnienia przyrodnicze, agrotechniczne, ekonomiczne i społeczno-kulturowe, ale zwłaszcza relację konkretnego gospodarstwa z jego otoczeniem⁹. W wymiarze ekonomicznym, celem rolnictwa zrównoważonego jest uzyskanie dochodu, zapewniającego rolnikowi godny standard życia¹⁰. G.W. van Loon, S.G. Patil oraz L.B. Hugar dodają, że zrównoważone praktyki rolnicze muszą zapewnić równoległy wzrost ekonomicznego zysku. Producent żywności – rolnik, w pierwszej kolejności, powinien być w stanie zaspokoić potrzeby swoje i swojej rodziny. Jeśli rolnictwo nie jest dochodowe, takiego stanu nie można uznać za zrównoważony. Zrównoważenie rolnictwa oznacza, że rolnicy osiągają dobry/godny standard życia, jednocześnie dostarczając społeczeństwu wysokiej jakości produkty w rozsądnej cenie. Istotną kwestią jest stworzenie odpowiednich warunków, by taki rozwój rolnictwa mógł mieć miejsce¹¹.

W związku z powyższym, podjęto prace nad określeniem czynników determinujących poziom zrównoważania indywidualnych gospodarstw rolnych,

⁷ A. Woś, J.St. Zegar, *Rolnictwo społecznie zrównoważone – w poszukiwaniu nowego modelu dla Polski*, Wieś i Rolnictwo, nr 3 (124), Polska Akademia Nauk IRWiR, Warszawa 2004, s. 10-11.

⁸ D. Niezgoda, *Funkcje gospodarstwa rolniczego i jego złożoność*, [w:] *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2005, s. 41.

⁹ A. Woś, J.St. Zegar, *Rolnictwo...*, op. cit., s. 9.

¹⁰ Przedstawiciele ekonomii ekologicznej odwołują się do definicji J. Hicks'a z 1948 r. mówiącej, że dochód powinien kształtować się na takim poziomie, by umożliwić sfinansowanie zakupu potrzebnych dóbr, jednocześnie nie doprowadzając do ubóstwa. W myśl tej idei, może się wydawać, że powinniśmy definiować dochód jednostkowy jako maksymalną wartość dóbr, którą można skonsumować w ciągu tygodnia, a nasz poziom zadowolenia na końcu i początku tygodnia będzie zbliżony. H.E. Daly i J. Cobb uzupełniają tą definicję o kwestię poziomu zapasów (kapitału), który musi być utrzymany na tym samym poziomie. Uzupełnienie to wynika z faktu, że wg definicji J. Hicks'a można systematycznie konsumować majątek, tym samym go umniejszając, bez generowania dochodu z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej. Zob.: H.E. Daly, J. Cobb, *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*, Beacon Press, Boston, 1989, s. 70.

¹¹ G.W. van Loon, S.G. Patil, L.B. Hugar, *Agricultural...*, op. cit., s. 28-40.

zarówno w zakresie środowiskowym, ekonomicznym, jak i środowiskowo-ekonomicznym. Szczególną uwagę zwrócono na determinanty, które wpływają jednocześnie na skalę oddziaływania produkcji rolnej na środowisko przyrodnicze, a także poziom ich dochodowości.

Przedmiotem badań były gospodarstwa indywidualne objęte rachunkowością rolną w ramach Systemu Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych – Polski FADN w 2008 r. Zbiorowość ta liczyła ponad 12 tys. gospodarstw rolnych i była reprezentatywną próbą dla gospodarstw towarowych w Polsce, czyli około 750 000 gospodarstw. Można zatem przyjąć, że podmioty te głównie kreują wizerunek polskiego rolnictwa i determinują zarówno jego konkurencyjność, a także skalę oddziaływania na środowisko przyrodnicze.

Minimalna wielkość ekonomiczna gospodarstwa rolnego objętego systemem FADN w Polsce to 2 ESU¹². Wielkość (siła) ekonomiczna to miernik potencjału (żywności) gospodarstw, uwzględniający wszystkie trzy materialne elementy sił wytwórczych – ziemię, kapitał i pracę. Każdy kraj należący do Unii Europejskiej określa indywidualnie minimalne progi wielkości ekonomicznej gospodarstw włączonych do pola obserwacji FADN. Z powodu różnic w strukturze agrarnej, progi te są różne w poszczególnych krajach członkowskich. Wspólnym kryterium zaś jest to, aby pole obserwacji objęło gospodarstwa wytwarzające w danym kraju co najmniej 90% wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej¹³.

W pracy zastosowano podział typologiczny obowiązujący w systemie rachunkowości rolnej. Spośród wszystkich – 12 298 gospodarstw indywidualnych, do badań wybrano podmioty następujących typów rolniczych (tzw. ogólnych, według klasyfikacji GTF)¹⁴:

- ✓ specjalizujące się w uprawach polowych (typ 1),
- ✓ specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym – zwierzęta trawożerne (typ 4),

¹² Termin ang. *European Size Unit* – Europejska Jednostka Wielkości; 1 ESU stanowi równowartość 1 200 euro.

¹³ Standardowa nadwyżka bezpośrednia (ang. *Standard Gross Margin* – SGM) jest uśrednioną w ujęciu regionalnym nadwyżką bezpośrednią. Standardowa nadwyżka bezpośrednia dotycząca danej uprawy lub zwierzęcia, to standardowa (średnia z trzech lat w określonym regionie) wartość produkcji uzyskiwana z jednego hektara lub od jednego zwierzęcia pomniejszona o standardowe koszty bezpośrednie niezbędne do wytworzenia tej produkcji, zob.: L. Goraj, *FADN i Polski FADN. Sieć danych rachunkowych z gospodarstw rolnych i system zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2007, s. 4-9, 46.

¹⁴ L. Goraj, S. Mańko, *Rachunkowość i analiza ekonomiczna w indywidualnym gospodarstwie rolnym*, Difin, Warszawa 2009, s. 40; I. Augustyńska-Grzymek, L. Goraj, S. Jarka, T. Pokrzywa, A. Skarżyńska, *Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej i zasady typologii gospodarstw rolniczych*, FAPA, Warszawa 2000, s. 10-22.

- ✓ specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi – zwierzęta ziarnożerne (typ 5),
- ✓ różne uprawy (typ 6),
- ✓ różne zwierzęta (typ 7),
- ✓ różne uprawy i zwierzęta, łącznie (typ 8).

W badaniach pominięto jednostki dwóch typów, a mianowicie: specjalizujące się w uprawach ogrodnich (typ 2) oraz specjalizujące się w uprawach trwałych (typ 3). Uznano bowiem, iż analiza tych dwóch typów rolniczych wymaga zastosowania innej metody badawczej, uwzględniającej specyfikę tej produkcji. Z badań wyeliminowano również gospodarstwa, w których użytkowano wyłącznie trwałe użytki zielone i sady, gdyż przyjęte kryteria służące do oceny przyjazności produkcji rolnej dla środowiska przyrodniczego w zasadniczej mierze odnosiły się do praktyk rolniczych wykonywanych na gruntach ornych. W ten sposób ustalono zbiór gospodarstw objęty badaniem – 11 283 indywidualne gospodarstwa rolne (92% populacji podmiotów prowadzących rachunkowość rolną FADN).

2. Pomiar poziomu zrównoważenia gospodarstwa rolnego – ujęcie merytoryczne i statystyczne

Pomiar zrównoważenia gospodarstw rolnych ma pewną specyfikę, co utrudnia wybór miar i metod badawczych służących do jego określenia. Specyfika ta wynika z charakteru oddziaływania produkcji rolnej na środowisko – z jednej strony może ona degradować, z drugiej zaś chronić otoczenie przyrodnicze. Ten charakter w zasadniczej mierze zależy od decyzji produkcyjnych rolnika, w tym od rodzaju prowadzonej działalności, intensywności produkcji lub też jej organizacji, systemu gospodarowania, a także warunków lokalnych. Użytkowanie ziemi dotyka całego spektrum problemów środowiskowych, związanych z jakością gleby, wody, wytwarzanych produktów, a także ochroną siedlisk przyrodniczych i różnorodności biologicznej. Agroekosystem lokalny powinien być wyznacznikiem dopuszczalnych działań (ingerencji) człowieka, gdyż miejscowy charakter produkcji rolniczej decyduje o tym, czy określone praktyki rolnicze są szkodliwe, czy też korzystne dla ekosystemu.

W ocenie S. Krasowicza, dotychczas w literaturze polskiej problem cech rolnictwa zrównoważonego był rozpatrywany fragmentarycznie, a często również subiektywnie, przy czym wielu autorów odwoływało się do wyników badań prowadzonych w krajach Europy Zachodniej, a więc w warunkach nieadekwat-

nych dla realiów polskiego rolnictwa¹⁵. Za ważną kwestię uznano przygotowanie kompleksowej oceny gospodarstwa rolnego, opierającej się na różnorodnych wskaźnikach uwzględniających pełen zakres rezultatów podjętych praktyk rolnych, a także dobór stosownych narzędzi umożliwiających pomiar ich oddziaływania na krajobraz i środowisko, a także płynące korzyści rolnośrodowiskowe, społeczne i ekonomiczne¹⁶.

W niniejszej pracy przedstawiono propozycję **metody określania poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych**, z uwzględnieniem powyższych przesłanek. Przyjęto za J.St. Zegarem¹⁷, że gospodarstwo zrównoważone to podmiot, który spełnia wartości progowe w zakresie kryteriów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Wzorowano się również na wskazówkach van Loon'a i in.¹⁸, którzy dodają, że idealne określenie poziomu zrównoważenia gospodarstwa powinno mieć postać syntetycznego wskaźnika (uwzględniającego zróżnicowane elementy składowe), który mógłby być zrozumiałym i szeroko rozpowszechnionym narzędziem do użytku publicznego.

W związku z powyższym, określenie poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych sprowadzono do trzech głównych etapów, a mianowicie:

- 1) wydzielenia sfer zrównoważenia, takich jak: środowiskowa i ekonomiczna,
- 2) wyboru adekwatnych miar (wskaźników oceny), uzasadnionych pod względem merytorycznym i statystycznym,
- 3) wyboru metody badawczej umożliwiającej konstrukcję syntetycznej miary na podstawie danych FADN.

Kierując się zakresem dostępnych danych, wyodrębniono dwie sfery zrównoważenia, które poddano pomiarowi. Celem wydzielenia tych sfer było jednoznaczne przyporządkowanie miar zrównoważenia. Zagadnienia społeczne nie są przedmiotem monitoringu FADN, stąd pominięto je w badaniu.

Konstrukcja wskaźnika zrównoważenia może nasuwać szereg uwag i wątpliwości, które również towarzyszyły autorowi niniejszej pracy. W literaturze przedmiotu prezentowany jest obszerny zakres miar, czy też przesłanek merytorycznych, które powinny być uwzględnione przy pomiarze zrównoważenia, co niewątpliwie nie ułatwia realizacji podjętego zadania. Z pewnością opis gospodarstwa za pomocą wybranych kryteriów ma charakter redukcjonistyczny na

¹⁵ S. Krasowicz, *Cechy rolnictwa zrównoważonego*, [w:] *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2005, s. 23-24.

¹⁶ M. Andreoli, V. Tellarini, *Farm sustainability evaluation methodology and practice*, Agriculture, Ecosystems and Environment, vol. 77, Elsevier, 2000, s. 50-51.

¹⁷ J.St. Zegar, *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2005, s. 10.

¹⁸ G.W. van Loon, S.G. Patil, L.B. Hugar, *Agricultural...*, op. cit., s. 59.

tle rozważań teoretycznych, które akcentują podejście całościowe (holistyczne), oparte na parametrach zarówno ilościowych, jak i jakościowych¹⁹. Z drugiej zaś strony, wielostronne przesłanki stwarzają możliwość wyboru, adekwatnie do dostępności danych, jakimi dysponuje badacz, jak też zakresu i poziomu prowadzonych badań²⁰. W niniejszej pracy, za priorytetowe uznano zasady doboru miar określone przez OECD²¹, opracowane na potrzeby makroekonomicznej oceny oddziaływania rolnictwa na środowisko. Istotnym czynnikiem były zasoby informacyjne FADN, które bez wątpienia są bardzo bogate, jednakże zasadniczo koncentrują się na kwestiach produkcyjnych, ekonomicznych i finansowych, zaś w węższym zakresie podejmują problematykę środowiskową. Kierowano się również chęcią prezentacji istoty zjawiska w możliwie czytelnej i zrozumiałej formie dla szerokiego kręgu użytkowników, godząc podstawy merytoryczne i wymogi statystyczne.

Zgodnie z literaturą przedmiotu przyjęto, iż główną cechą rolnictwa zrównoważonego jest zachowanie potencjału produkcyjnego gleby, która jest zasadniczym elementem środowiska przyrodniczego wykorzystywanym w rolnictwie²². W związku z tym, za podstawę wdrożenia poprawnych praktyk rolniczych uznano co najmniej niedopuszczenie do degradacji substancji organicznej w glebie, a docelowo zwiększenie żyzności i podtrzymanie jej zdolności do produkcji biomasy²³. Prowadzenie produkcji rolnej w zgodzie z poszanowaniem zasobów przyrodniczych umożliwia umiejętne zmianowanie i nawożenie roślin, dostosowane do zasobności i rodzaju gleby²⁴. Powyższe praktyki rolnicze kompleksowo ujęto w kodeksie dobrych praktyk rolniczych²⁵, który stanowi zbiór zasad racjonalnego gospodarowania w rolnictwie. Prezentowane kwestie merytoryczne uznano za priorytetowe przy doborze miar służących do pomiaru poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych w zakresie środowiskowym.

¹⁹ M. Fotyma, J. Kuś, *Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, [w:] *Gospodarowanie w rolnictwie zrównoważonym u progu XXI wieku*, Pamiętnik Puławski, IUNG, Puławy 2000, s. 103; M. Andreoli, V. Tellarini, *Farm...*, op. cit., s. 47-48.

²⁰ G.W. van Loon, S.G. Patil, L.B. Hugar, *Agricultural...*, op. cit., s. 76.

²¹ Zasady doboru miar określone przez OECD: przydatność w procesie kreowania polityki, możliwość wykorzystania do celów analitycznych, mierzalność i przydatność w procesie podejmowania decyzji, zob. OECD, *Environmental Indicators for Agriculture. Issues and Design*, vol. 2, 1999, s. 19.

²² S. Krasowicz, *Cechy...*, op. cit., s. 25.

²³ A. Harasim, *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*, IUNG-PIB, Puławy 2006, s. 64-67, G.W. van Loon, S.G. Patil, L.B. Hugar, *Agricultural...*, op. cit., s. 49-50.

²⁴ J. Kuś, *Rola zmianowania roślin we współczesnym rolnictwie*, IUNG, Puławy 1995, s. 34; A. Faber, *Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa*, Fragmenta Agromonica, nr 1/69, Puławy 2001, s. 31-44.

²⁵ MRiRW, MOŚ, *Kodeks...*, op. cit.

Do określenia poziomu zrównoważenia środowiskowego, wybrano sześć miar, które odzwierciedlały zarówno pozytywne praktyki rolnicze (w granicach przyjętych zaleceń), jak też negatywne oddziaływanie człowieka na środowisko przyrodnicze. Wyróżniono następujące wskaźniki środowiskowe, które posłużyły do oceny gospodarstw:

1) Udział zbóż w strukturze zasiewów na gruntach ornych

Udział zbóż w strukturze zasiewów determinuje poprawność zmianowania roślin oraz stopień bioróżnorodności agrocenoz²⁶. Uprawa tej grupy roślin na przeważającej części powierzchni gruntów ornych oznacza, że muszą być one wysiewane po sobie przez okres dwóch, trzech i więcej lat. Takie praktyki rolnicze uniemożliwiają stosowanie poprawnego zmianowania roślin, co skutkuje m.in. szerzeniem się chorób wśród uprawianych roślin, rozwojem chwastów, większym niebezpieczeństwem porażenia roślin przez szkodniki oraz degradację glebowej materii organicznej²⁷. Konsekwencją wysiewania po sobie zbóż przez kolejne lata jest wyraźna obniżka ich wydajności (plonowania), która zależy głównie od gatunku uprawianego zboża, warunków siedliskowych i poziomu agrotechniki²⁸. Należy więc unikać większego ich udziału w strukturze zasiewów niż 66%²⁹. Ta wielkość graniczna jest tożsama z zaleceniami integrowanej produkcji rolnej³⁰.

2) Liczba grup roślin uprawianych na gruntach ornych

Liczba grup uprawianych roślin informuje o poprawności organizacji produkcji roślinnej w danym gospodarstwie³¹. Świadczy ona o możliwościach doboru i następstwa roślin, co zwiększa gwarancję ograniczenia rozwoju populacji agrofagów, redukcję zachwaszczenia i ograniczenia strat azotu. Na podstawie tej

²⁶ A. Faber, R. Pudelko, K. Filipiak, M. Borzęcka-Walker, R. Borek, J. Jadczyński, J. Kozyra, K. Mizak, Ł. Świtaj, *Ocena stopnia zrównoważenia rolnictwa w Polsce w różnych skalach przestrzennych*, [w:] *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 20, Puławy 2010, s. 12.

²⁷ J. Smagacz, *Rola zmianowania w rolnictwie zrównoważonym*, [w:] *Gospodarowanie w rolnictwie zrównoważonym u progu XXI wieku*, Pamiętnik Puławski, IUNG, Puławy 2000, s. 411-414; J. Grabiński, *Problemy gospodarstw zbożowych*, Wieś Jutra, Zboża, nr 3-4 (152-153), Warszawa 2011, s. 12.

²⁸ J. Smagacz, *Skutki długotrwałego stosowania płodozmianów zbożowych*, Wieś Jutra, Zboża, nr 3-4 (152-153), Warszawa 2011, s. 23.

²⁹ J. Kuś, *Rola...*, op. cit., s. 34; J. Fereniec, *Ekonomika i organizacja rolnictwa*, Key Text sp. z o.o., Warszawa 1999, s. 258; J. Kopyński, *Opracowanie metodyki oceny stanu zrównoważenia gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji*, Raport końcowy z tematu badawczego nr 3.06, IUNG-PIB, Puławy 2005, s. 15.

³⁰ E. Majewski, *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania rozwoju Systemu Integrowanej Produkcji Rolniczej (SIPR) w Polsce*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002, s. 83.

³¹ MRiRW, MOŚ, *Kodeks...*, op. cit., s. 20; E. Majewski, *Ekonomiczno-organizacyjne...*, op. cit., s. 81.

miary możliwe jest wytypowanie gospodarstw, które cechują się bardziej różnorodną strukturą upraw. W każdym gospodarstwie rolnym powinny być uprawiane co najmniej trzy grupy roślin spośród następujących: zboża, motylkowate, okopowe, oleiste (przemysłowe), trawy na gruntach ornych, pozostałe.

3) Indeks pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy

Udział powierzchni znajdującej się pod okrywą roślinną zaliczany jest do wskaźników agroekologicznych służących do syntetycznej oceny zasobów powierzchni ziemi, równowagi ekosystemów i stopnia realizacji zrównoważonego systemu produkcji w rolnictwie³². Indeks ten jest wyrażany przez relację powierzchni uprawy roślin ozimych, wieloletnich i międzyplonów do ogólnej powierzchni zasiewów na gruntach ornych. Wskazane jest, by powierzchnia zasiewów z tymi roślinami była jak największa. Wyższe wartości tego indeksu informują o mniejszym zagrożeniu wymywania azotanów oraz o lepszej ochronie gleb przed erozją³³. Szczególnie niebezpieczne jest pozostawienie gleby bez okrywy roślinnej na dłuższy okres, gdyż w następstwie destrukcyjnego działania opadów, wiatru i nasłonecznienia gleba ulega degradacji fizycznej, chemicznej i biologicznej³⁴. Według ekspertów, za dostateczną glebochronność uznaje się 33%³⁵, 40%³⁶, 50%³⁷, a nawet 60%³⁸ powierzchni pod okrywą roślinną. W opracowaniu własnym, za minimalny poziom indeksu przyjęto 33%.

4) Obsada zwierząt na powierzchni użytków rolnych

Środowiskowe ograniczenia dla produkcji zwierzęcej w gospodarstwie rolnym przede wszystkim dotyczą poziomu obsady zwierząt na użytkach rolnych³⁹. Miara ta pozwala na ekologiczną ocenę organizacji w gospodarstwach rolnych, gdyż dostarcza informacji o poziomie intensywności, a także wskazuje

³² A. Harasim, *Regionalne zróżnicowanie pokrycia roślinnością gleb Polski*, [w:] *Wybrane elementy regionalnego zróżnicowania rolnictwa w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 15, Puławy 2009, s. 77.

³³ S. Krasowicz, *Cechy...*, op. cit., s. 31-34; A. Faber i in., *Ocena...*, op. cit., s. 11.

³⁴ R. Dębicki, *Degradacja gleby i jej skutki w środowisku przyrodniczym*, Rolnictwo 317, nr 56, Rocznik Akademii Rolniczej w Poznaniu, 2000, s. 209-224.

³⁵ MRiRW, *Zestawienie pakietów działań programu rolnośrodowiskowego*, załącznik L do PROW 2004-2006.

³⁶ S. Krasowicz, J. Kuś, J. Jankowiak, *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego*, [w:] *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 7, Puławy 2007, s. 58; Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 11 marca 2010 r. w sprawie minimalnych norm, Dz. U. Nr 39, poz. 211.

³⁷ A. Harasim, *Wskaźniki glebochronnego działania roślin*, Postępy Nauk Rolniczych, nr 4, Warszawa 2004, s. 39.

³⁸ J. Kopiński, *Opracowanie...*, op. cit., s. 15.

³⁹ E. Majewski, *Ekonomiczno-organizacyjne...*, op. cit., s. 113.

na skalę obciążenia środowiska przyrodniczego nawozami naturalnymi⁴⁰. Ograniczenie to wynika z potencjalnej możliwości przekroczenia absorpcji odchodów zwierzęcych przez agroekosystem⁴¹. Dopuszczalny poziom obsady zwierząt na gruntach rolnych powinien wynikać z ekwiwalentu prawnie dozwolonej dawki nawozu naturalnego wynoszącej 170 kilogramów azotu, co stanowi odpowiednik 2 sztuk dużych na 1 hektar użytków rolnych⁴².

5) Saldo bilansu glebowej substancji organicznej

Bilans substancji organicznej został obliczony jako relacja sumy iloczynów powierzchni uprawianych roślin, masy produkowanych nawozów naturalnych, masy słomy potencjalnie przeznaczonej na przyoranie oraz odpowiadających im współczynników reprodukcji lub degradacji w stosunku do powierzchni zasiewów na gruntach ornych w danym gospodarstwie rolnym⁴³. Bilans ten jest

⁴⁰ J. Kuś, *Oddziaływanie dobrej praktyki rolniczej na gospodarstwo rolne*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 52, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2006, s. 29; J. Kopiński, A. Madej, *Ilość azotu dostarczanego w nawozach naturalnych w zależności od obsady zwierząt*, Nawozy i Nawożenie, Nr 4 (29), IUNG-PIB, Puławy 2006, s. 36-45.

⁴¹ A. Faber i in., *Ocena...*, op. cit., s. 11.

⁴² Ustawa z dn. 10 lipiec 2007 r. o nawozach i nawożeniu, Dz. U. Nr 147, Poz. 1033; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, Dz. U. Nr 4, Poz. 44; Dyrektywa Rady z dn. 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EEC).

Sztuka duża (skrót SD, zamiennie określana jako duża jednostka przeliczeniowa DJP) to umowna sztuka zwierząt gospodarskich o masie ciała 500 kg. Zob. Harasim, *Przewodnik...*, op. cit., s. 91-92. W systemie FADN, odpowiednikiem jednostek przeliczeniowych zwierząt jest *Livestock unit (LU)*, zob.: M. Bocian, B. Małanowska, *Wyniki standardowe uzyskane przez indywidualne gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2008 roku. Część I. Wyniki standardowe*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2010, s. 16.

Każdy kraj Unii Europejskiej był zobowiązany do określenia odpowiednika tej ilości azotu w liczbie sztuk dużych zwierząt. W polskiej literaturze znajdujemy uzasadnienie dla równoważników z zakresu 1,5-2,5 sztuki dużej na hektar użytków rolnych. Rozbieżności te wynikają z zastosowania różnorodnych współczynników służących do przeliczania sztuk fizycznych zwierząt na sztuki duże – np. *Poradnik PROW – przepisy ochrony środowiska, normatywy i wskaźniki funkcjonujące w produkcji rolniczej*, red. P. Pruszek, CDR Brwinów 2006, s. 45 (do 2,5 SD/ha); H. Jankowska-Huflejt, *Wykorzystanie nawozów gospodarskich na użytkach zielonych zgodnie z wymogami Wspólnej Polityki Rolnej*, Wieś Jutra, nr 3 (80), Warszawa 2005, s. 47 (do 2 SD/ha); J. Kopiński, A. Madej, *Ilość...*, op. cit., s. 43 (do 2 SD/ha); MRiRW, MOŚ, *Kodeks...*, op. cit., s. 20; E. Majewski, *Ekonomiczno-organizacyjne...*, op. cit., s. 113 (do 1,5 SD/ha).

⁴³ System utrzymania zwierząt nie jest monitorowany w ramach FADN. W związku z tym, ilość produkowanych nawozów naturalnych określono jako iloczyn liczby sztuk dużych zwierząt i wielkości 10 ton obornika. Także oszacowano ilość słomy jak mogła zostać przeznaczona na ściółkę i pasze dla zwierząt oraz na przyoranie, posługując się metodologią przedstawioną w: J. Kuś, A. Madej, J. Kopiński, *Bilans słomy w ujęciu regionalnym*,

sporządzany tylko dla gruntów ornych, gdyż pod trwałą okrywą roślinną na użytkach zielonych wynik zawsze przyjmuje wartości dodatnie⁴⁴. Dodatkowo saldo bilansu substancji organicznej świadczy o dobrym zmianowaniu, systematycznym wzbogaceniu gleby w próchnicę, a także o stopniowym rozkładzie substancji organicznej w glebie, gwarantującym właściwe zaopatrywanie uprawianych roślin w składniki pokarmowe w ciągu całego okresu wegetacji. Utrzymujące się przez kilka lat ujemne saldo może spowodować degradację gleby, utratę jej żyzności i produktywności. Skutkiem degradacji jest uwalnianie się dużej ilości składników mineralnych, w tym azotu, co prowadzi do zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych⁴⁵.

6) Saldo bilansu azotu brutto w glebie

Saldo bilansu azotu jest bardzo ważnym źródłem informacji o oddziaływaniu rolnictwa na warunki środowiska, a także istotnym elementem przy podejmowaniu właściwych decyzji produkcyjnych w rolnictwie⁴⁶. Jego poziom jest pochodną poziomu intensywności i efektywności produkcji rolniczej mierzonej poziomem nawożenia mineralnego, wielkością obsady zwierząt i plonów roślin⁴⁷. Popularną metodą oceny przepływu składników pokarmowych jest bilans sporządzany według metodologii zaproponowanej przez OECD, tzw. bilans brutto, służącej do oceny obciążenia gleby składnikami mineralnymi⁴⁸. Saldo bilansu azotu stanowi różnicę między stroną przychodową (w nawozach mineralnych i naturalnych oraz azocie wiązonym symbiotycznie i jego przychodem w opadach atmosferycznych) a rozchodową (w zbiorach głównych plonów roślin towarowych oraz roślin pastewnych, łąk i pastwisk, a także poplonów i oszacowanych plonów ubocznych). Bilans obliczany jest w odniesieniu do powierzchni użytkowanych gruntów rolnych⁴⁹. Za bezpieczny dla środowiska uznawany jest wynik w przedziale 30-70 kg/ha UR⁵⁰.

[w:] *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 3, Puławy 2006, s. 212-216; *Poradnik...*, op. cit., s. 49.

⁴⁴ M. Fotyma, J. Kuś, *Zrównoważony...*, op. cit., s. 109.

⁴⁵ MRiRW, MOŚ, *Kodeks...*, op. cit., s. 22.

⁴⁶ J. Kopiński, *Bilans azotu brutto na tle zmian intensywności produkcji rolniczej*, [w:] *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 20, Puławy 2010, s. 31.

⁴⁷ J. Kopiński, *Bilans...*, op. cit., s. 40.

⁴⁸ Termin angielski: *soil surface nutrient balance; gross balance*.

M. Fotyma, J. Igras, J. Kopiński, M. Głowacki, *Bilans azotu, fosforu i potasu w rolnictwie polskim*, Pamiętnik Puławski, z. 120/I, IUNG, Puławy 2000, s. 91.

⁴⁹ W ramach FADN są ewidencjonowane koszty ponoszone na zakup nawozów mineralnych, natomiast informacje dotyczące ilości i rodzaju tych nawozów nie są zbierane. W związku z tym, ilość azotu pochodzenia mineralnego (z nawozów azotowych i wieloskładnikowych) oszacowano na poziomie każdego badanego gospodarstwa rolnego. Ilość azotu wnoszonego

Syntetyczną miarą służącą do **oceny sytuacji ekonomicznej** rodziny rolniczej jest poziom uzyskiwanych dochodów z gospodarstwa rolnego. Wartość dochodu jest ekonomicznym rezultatem podejmowanych decyzji przez rolnika, a tym samym wymiernym efektem prowadzonej działalności rolniczej. Na poziomie dochodu wpływa nie tylko struktura i wielkość produkcji rolnej, ale w coraz większym stopniu szeroki wachlarz dopłat skierowanych do producentów rolnych (np. płatności bezpośrednie, bądź związane ze świadczeniem usług środowiskowych i agroturystycznych). Wynik ten decyduje o poziomie życia rolnika i jego rodziny, decyzjach produkcyjnych oraz podejmowaniu dodatkowych działalności gospodarczych, jak również ewentualnych zmianach w gospodarstwie rolnym i domowym (w tym dotyczących inwestycji i modernizacji majątku). Sytuacja ekonomiczna uznawana jest za zrównoważoną, gdy dochód z prowadzonej działalności rolniczej pozwala na utrzymanie rodziny rolnika i rozwój gospodarstwa. Innymi słowy, kategoria ta powinna zapewnić opłatę pracy własnej na poziomie średniej płacy w gospodarce narodowej, a także stwarzać możliwość modernizacji gospodarstwa⁵¹.

W celu sprowadzenia do porównywalności wybranych zmiennych poddano je normalizacji. Jest to zabieg konieczny w przypadku stosowania **metod statystycznej analizy wielowymiarowej**, takich jak: klasyfikacja i porządkowanie liniowe obiektów⁵². Do tego celu wykorzystano **metodę unitaryzacji zerowanej z referencyjnym systemem granicznym**, opracowaną przez D. Strahl i M. Walesiaka. Metoda ta umożliwia normalizację zmiennych w warunkach szczególnych – gdy w ocenie obiektów pojawiają się określone normy i zaleca-

w nawozach azotowych została obliczona jako iloraz kosztów poniesionych na zakup nawozów azotowych i ceny jednostkowej azotu. Cena jednostkowa azotu została obliczona jako średnia ważona suma iloczynów cen azotu w głównych nawozach azotowych i ich udziału w strukturze zużycia w Polsce. Aby określić ilość azotu wnoszonego w nawozach wieloskładnikowych, niezbędne było określenie ilości zastosowanych nawozów wieloskładnikowych. Ilość nawozów wieloskładnikowych obliczono jako iloraz kosztu zakupu nawozów wieloskładnikowych i ceny jednostkowej azotu, fosforu i potasu. Cena jednostkowa głównych makroskładników została obliczona jako średnia ważona suma iloczynów cen głównych makroskładników w podstawowych nawozach wieloskładnikowych i ich udziału w strukturze zużycia w Polsce. Ilość azotu w nawozach wieloskładnikowych określono jako iloczyn łącznej ilości azotu, fosforu, potasu i średniej ważonej zawartości azotu w podstawowych nawozach wieloskładnikowych. Ilość azotu pochodzenia naturalnego obliczono jako sumę iloczynów pogłowia zwierząt (w sztukach fizycznych) w poszczególnych grupach (kategoriach) i odpowiednich współczynników dostarczania azotu.

⁵⁰ J. Kopiński, *Określenie kryteriów do obliczenia sald głównych składników nawozowych w ujęciu wojewódzkim*, Ekspertyza, IUNG-PIB, Puławy 2008, s. 3.

⁵¹ S. Krasowicz, J. Kuś, J. Jankowiak, *Ekonomiczno-organizacyjne...*, op. cit., s. 57-58.

⁵² D. Strahl, M. Walesiak, *Normalizacja zmiennych w granicznym systemie referencyjnym*, Sekcja Klasyfikacji i Analizy Danych Polskiego Towarzystwa Statystycznego, Taksonomia, z. 3, Wrocław 1996, s. 29.

nia, tzw. progi i przedziały veta, które tworzą referencyjny system graniczny⁵³. Zmienne diagnostyczne o różnych mianach i rzędzie wielkości sprowadzane są do wartości z przedziału $[-1; 1]$ ⁵⁴.

Metoda unitaryzacji zerowanej z referencyjnym systemem granicznym łączy w sobie cechy metod bezwzorcowych i wzorcowych⁵⁵. Z jednej strony zmienna syntetyczna przyjmuje wartość uśrednionego poziomu znormalizowanych zmiennych diagnostycznych, z drugiej zaś punktem odniesienia w ocenie jest próg czy też przedział veta, który wyznacza poziom satysfakcji oceny zjawiska. Większość metod porządkowania liniowego obiektów opiera się na bezwzględnym odniesieniu do wartości cech przypisanych pozostałym jednostkom w zbiorze (zazwyczaj porównanie do wartości minimalnej, średniej bądź maksymalnej). Przedstawiona metoda umożliwia uszeregowanie obiektów z uwzględnieniem kryteriów merytorycznych i odpowiadającym im wartościom progowym. Wprowadzenie referencyjnego systemu granicznego ma ogromne znaczenie praktyczne, gdyż popularne metody konstrukcji syntetycznego wskaźnika bardzo często okazują się zbyt *miękkie*. *Wszelkie rankingi budowane nawet w oparciu o miarę agregowaną, której wartości należą do przedziału $[0; 1]$, nie sygnalizują na ile zbliżenie się do zera jest dopuszczalne. Stąd też należy sądzić, że w wielu systemach oceny graniczny system referencyjny staje się niesłyszalne ważne*⁵⁶.

Zastosowana metoda normalizacji zmiennych umożliwiła syntetyczny pomiar zrównoważenia gospodarstw rolnych, a także wyodrębnienie jednostek wyraźnie gorszych – naruszających przyjęte normy lub zalecenia, od podmiotów lepszych, a nawet wzorcowych.

⁵³ D. Strahl, M. Walesiak, *Normalizacja zmiennych w skali przedziałowej i ilorazowej w referencyjnym systemie granicznym*, Przegląd Statystyczny, t. 44, PAN, Warszawa 1997, s. 70-73. Wybór odpowiedniej formuły normalizującej ma duży wpływ na rezultaty porządkowania liniowego obiektów, gdyż każda z nich wiąże się z innymi ułomnościami i zaletami. K. Kukuła podkreśla, że zalecany jest wybór tych formuł, które dają stabilne bądź prawie stabilne przedziały zmienności zmiennych unormowanych, ze szczególnym wskazaniem na metodę unitaryzacji zerowanej. Zob.: A. Sokołowski, *Analizy wielowymiarowe*, Materiały kursowe, StatSoft, Warszawa 2008, s. 30-31; K. Kukuła, *Metoda unitaryzacji zerowanej*, PWN, Warszawa 2000, s. 77-107.

⁵⁴ Por. D. Strahl, *Metody porządkowania liniowego w ocenie rozwoju regionalnego*, [w:] *Metody oceny rozwoju regionalnego*, AE im. Oskara Langego we Wrocławiu, 2006, s. 160-169; K. Kukuła, *Metoda...*, op. cit., PWN, Warszawa 2000, s. 110.

⁵⁵ Por. F. Wysocki, J. Lira, *Statystyka opisowa*, AR w Poznaniu, 2005, s. 174-185.

⁵⁶ D. Strahl, M. Walesiak, *Normalizacja zmiennych w skali...*, op. cit., s. 74-76.

Wyselekcjonowane cechy zrównoważenia gospodarstw zakwalifikowano do następujących rodzajów zmiennych diagnostycznych⁵⁷:

1. Stymulanty z progiem veta (oznaczenie symbolem S_m , gdzie $m = 1, 2, 3, 4$):
 - ✓ liczba grup roślin uprawianych na gruntach ornych (S_1)
 - minimalny próg veta na poziomie 3 grup roślin ($x_{oj}^{S_1}$),
 - ✓ indeks pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy (S_2)
 - minimalny próg veta na poziomie 33% ($x_{oj}^{S_2}$),
 - ✓ saldo bilansu glebowej substancji organicznej (S_3)
 - minimalny próg veta na poziomie zero ($x_{oj}^{S_3}$),
 - ✓ relacja dochodu z gospodarstwa rolnego na jednostkę pełnozatrudnioną pracy własnej i przeciętnego wynagrodzenia netto pracowników w gospodarce narodowej (S_4)
 - minimalny próg veta na poziomie jeden ($x_{oj}^{S_4}$).
2. Destymulanty z progiem veta (oznaczenie symbolem D_n , gdzie $n = 1, 2$):
 - ✓ udział zbóż w strukturze zasiewów gruntów ornych (D_1)
 - maksymalny próg veta na poziomie 66% ($x_{oj}^{D_1}$),
 - ✓ obsada zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie na użytkach rolnych (D_2)
 - maksymalny próg veta na poziomie 2 sztuk dużych na hektar ($x_{oj}^{D_2}$).
3. Nominanta z przedziałem veta (oznaczenie symbolem N_k , gdzie $N_k \in [N_{1k}; N_{2k}]$, $k = 1, 2, \dots, 16$):
 - ✓ szacunkowe saldo bilansu azotu brutto w glebie (w kg N/ha UR)
 - przedział veta zróżnicowany w układzie regionalnym ($x_{oj}^{N_k} \in [x_{oj}^{N_{1k}}; x_{oj}^{N_{2k}}]$)⁵⁸.

⁵⁷ K. Kukuła, *Metoda...*, op. cit., s. 48-52. K. Kukuła podkreśla, że przy konstrukcji rankingu obiektów, kryterium merytoryczne ma priorytet wobec kryterium statystycznego. W budowie rankingu, skorelowania między zmiennymi diagnostycznymi nie muszą przeszkadzać, podobnie jak niski stopień zmienności. Ranking obiektów opiera się na wartości zmiennej syntetycznej, którą otrzymujemy w drodze sumowania bądź uśredniania odpowiednio transformowanych zmiennych diagnostycznych. Jeśli zatem uwzględniamy zmienne, które według oceny fachowców uznane są za ważne w opisie badanego zjawiska, to nawet silne skorelowanie (współliniowość) nie przekreśla słuszności ich wyboru. Rozsądnym rozwiązaniem jest kompromisowy wybór między kryteriami merytorycznymi i formalnymi. W przypadku wyselekcjonowanych zmiennych do oceny zrównoważenia środowiskowego wystąpiła istotna i silna korelacja między: D_2 i S_3 , a także między D_2 i N . Jednakże przesłanki merytoryczne przesądziły o włączeniu tych zmiennych do syntetycznego wskaźnika.

⁵⁸ Zob.: W. Wrzaszcz, *Bilans nawozowy oraz bilans substancji organicznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW Raport nr 129, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009; J. Kopiński, *Określenie...*, op. cit.

W zależności od rodzaju, zmienne znormalizowano w następujący sposób⁵⁹:

1. Stymulanty, $j \in S_m$

Wzór 1. Normalizacja stymulant z progiem veta

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} \geq x_{oj}^{S_m} \\ \frac{x_{ij} - \max_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} < x_{oj}^{S_m} \end{cases} \quad z_{ij} \in [-1; 1]$$

gdzie: $x_{oj}^{S_m}$ – próg veta dla j -tej zmiennej diagnostycznej o charakterze stymulanty;
 i – liczba obiektów, $i = 1, 2, \dots, n$; gdzie $n = 11\ 283$;
 j – liczba zmiennych diagnostycznych (miar zrównoważenia), $j = 1, 2, \dots, m$;
 x_{ij} – wartość j -tej zmiennej w i -tym obiekcie;
 $\min \{x_{ij}\}$ – minimalna wartość x_{ij} ;
 $\max \{x_{ij}\}$ – maksymalna wartość x_{ij} ;
 z_{ij} – znormalizowana wartość j -tej zmiennej w i -tym obiekcie.

2. Destymulanty, $j \in D_n$

Wzór 2. Normalizacja destymulant z progiem veta

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{\max_i \{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} \leq x_{oj}^{D_n} \\ \frac{\min_i \{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} > x_{oj}^{D_n} \end{cases} \quad z_{ij} \in [-1; 1]$$

gdzie: $x_{oj}^{D_n}$ – próg veta dla j -tej zmiennej diagnostycznej o charakterze destymulanty,
 pozostałe oznaczenia jak we wzorze 1.

3. Nominanty, $j \in N_k$

Wzór 3. Normalizacja nominant z przedziałem veta

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \max_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} < x_{oj}^{N_{1k}} \\ 1 & \text{dla } x_{oj}^{N_{1k}} \leq x_{ij} \leq x_{oj}^{N_{2k}} \\ \frac{\min_i \{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} & \text{dla } x_{ij} > x_{oj}^{N_{2k}} \end{cases} \quad z_{ij} \in [-1; 1]$$

gdzie: $x_{oj}^{N_k} \in [x_{oj}^{N_{1k}}; x_{oj}^{N_{2k}}]$ – przedział veta dla j -tej zmiennej diagnostycznej o charakterze nominanty,
 pozostałe oznaczenia jak we wzorze 1.

Wskaźnik zrównoważenia środowiskowego określono jako średnią wartość znormalizowanych sześciu zmiennych ($S_1, S_2, S_3, D_1, D_2, N$; wzór 4)⁶⁰. Wyszczególnione zmienne diagnostyczne służące do określenia poziomu zrównowa-

⁵⁹ D. Strahl, M. Walesiak, *Normalizacja zmiennych w skali...*, op. cit., s. 71-74.

⁶⁰ Por. A. Sokołowski, *Analizy...*, op. cit., s. 30-31.

ważania środowiskowego oraz odpowiadające im wartości progowe utworzyły wektor wyznaczający referencyjny system graniczny dla badanych obiektów.

$$\{x_{oj}^{S_1}; x_{oj}^{S_2}; x_{oj}^{S_3}; x_{oj}^{S_4}; x_{oj}^{D_1}; x_{oj}^{D_2}; x_{oj}^{N_k} \in [x_{oj}^{N_{1k}}; x_{oj}^{N_{2k}}]\}$$

Na tej podstawie określono progową wartość wskaźnika zrównoważenia środowiskowego, która jednocześnie oznaczała minimalny poziom satysfakcji oceny obiektu (wzór 5)⁶¹. Otrzymana zmienna umożliwiła klasyfikację gospodarstw rolnych według poziomu zrównoważenia środowiskowego.

Wzór 4. Syntetyczna miara poziomu zrównoważenia środowiskowego gospodarstwa rolnego

$$z_i^{\dot{s}} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m z_{ij}$$

gdzie: $z_i^{\dot{s}}$ – poziom zrównoważenia środowiskowego i -tego gospodarstwa rolnego;
 i – liczba obiektów, $i = 1, 2, \dots, n$; gdzie $n = 11\ 283$;
 j – liczba zmiennych diagnostycznych (miar zrównoważenia), $j = 1, 2, \dots, m$; gdzie $m = 6$;
 z_{ij} – znormalizowana wartość j -tej zmiennej w i -tym obiekcie; $Z_{ij} \in [-1; 1]$.

Wzór 5. Progowa wartość wskaźnika zrównoważenia środowiskowego

$$z_o^{\dot{s}} = \frac{1}{2m} \sum_{j=1}^m z_{oj}$$

gdzie: $z_o^{\dot{s}}$ – satysfakcjonujący poziom zrównoważenia środowiskowego;
 j – liczba zmiennych diagnostycznych (miar zrównoważenia), $j = 1, 2, \dots, m$; gdzie $m = 6$;
 z_{oj} – znormalizowana wartość progowa dla j -tej zmiennej; $Z_{oj} \in [-1; 1]$.

Poziom zrównoważenia ekonomicznego określono za pomocą jednego wskaźnika relacji dochodu z gospodarstwa rolnego na jednostkę pełnozatrudnioną pracy własnej i przeciętnego wynagrodzenia netto w gospodarce narodowej. Określony wskaźnik relacji dochodowej został znormalizowany (wzór 1), przyjmując za poziom referencyjny relację parytetową⁶².

⁶¹ Por. D. Strahl, *Metody...*, op. cit., s. 166-169; D. Strahl, M. Markowska, *Klasyfikacja dynamiczno-przestrzenna europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na GOW*, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 7(1207), Taksonomia, z. 15, 2008, s. 446-449.

⁶² Na potrzeby pracy posłużono się stawką normatywną, ustaloną na podstawie przeciętnego poziomu wynagrodzeń pracowników zatrudnionych w całej gospodarce narodowej, zob.: A. Skarżyńska, *Wyniki Ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2008 roku*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009, s.19.

Przeciętna opłata 1 godziny pracy w 2008 r. kształtowała się na poziomie 10,74 zł; zakładając normatywne roczne nakłady pracy w rolnictwie na poziomie 2 200 godzin, ustalono dochód parytetowy z gospodarstwa rolnego na jednostkę pełnozatrudnioną w wysokości 23 628 zł.

Określenie **poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych w zakresie środowiskowo-ekonomicznym** uznano za zasadne tylko w jednostkach charakteryzujących się co najmniej progową wartością wskaźnika w obydwu badanych aspektach. W innym przypadku, względna przewaga ekonomiczna mogłaby niwelować relatywnie niski poziom zrównoważenia środowiskowego (bądź odwrotnie), a wynik syntetycznej miary przyjąłby zbliżone wielkości w zróżnicowanych gospodarstwach. Poziom zrównoważenia gospodarstwa rolnego obliczono jako średnią wartość wskaźnika środowiskowego i ekonomicznego.

W celu **określenia czynników wpływających na poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych** posłużono się modelem regresji logistycznej z funkcją wiążącą logit (P , wzór 6). Model ten umożliwia modelowanie i symulację prawdopodobieństwa opisywanego zdarzenia (przynależność badanej jednostki do pożądanej grupy) za pomocą dychotomicznej zmiennej zależnej, w zależności od charakteryzujących ją różnych zmiennych diagnostycznych – zmiennych niezależnych (X_j)⁶³. Zmienne niezależne mogą być mierzone na różnych skalach tj. nominalnej, porządkowej, ilorazowej oraz przedziałowej⁶⁴.

Wzór 6. Równanie regresji logistycznej

$$P = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad \text{gdzie: } z = a_0 + \sum_{j=1}^k a_j X_j$$

Wartości parametrów (a_0 , a_j) równania z szacowane są za pomocą metody największej wiarygodności, a ich interpretacja jest następująca⁶⁵:

- gdy $a_j > 0$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j działa stymulująco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu,
- gdy $a_j < 0$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j działa ograniczająco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu,
- gdy $a_j = 0$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j nie ma wpływu na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarze-

⁶³ M. Rószkiewicz, *Narzędzia statystyczne w analizach marketingowych*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002, s. 90.

⁶⁴ M. Rószkiewicz, *Metody ilościowe w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 176.

⁶⁵ A. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, Tom 2. Modele liniowe i nieliniowe, StatSoft, Kraków 2006, s. 220-221.

nia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu.

Poprawność rozwiązania oceniana jest za pomocą statystyki χ^2 . Duża wartość statystyki (przy danym poziomie istotności i liczbie stopni swobody) wskazuje na poprawność otrzymanego modelu. Wartość ta jest również podstawą do oceny istotności poszczególnych współczynników regresji logistycznej, która definiuje statystykę Walda. Wyższe wartości statystyki Walda wskazują na mocniejsze podstawy do uznania oszacowania współczynnika za rozwiązanie istotne⁶⁶. Wyznacznikiem jakości modelu jest wartość testu Hosmera i Lemeshowa, a także współczynnik dopasowania Nagelkerke'a (R^2_N), który przyjmuje wartości z przedziału [0; 1] i jest interpretowany w analogiczny sposób jak współczynnik determinacji w modelu regresji⁶⁷.

Wartości oszacowanych współczynników nie mają żadnej interpretacji, natomiast interpretowane jest przekształcenie oszacowanego równania zwane ilorazem szans (Ψ)⁶⁸. Iloraz szans oznacza stosunek prawdopodobieństwa, że badane (pożądane) zdarzenie wystąpi (P_i) do prawdopodobieństwa, że ten przypadek nie pojawi się ($1 - P_i$). W przypadku regresji logistycznej można oszacować poziom szans jako funkcję zmiennych niezależnych, która określa względną możliwość wystąpienia zdarzenia pod wpływem działania czynnika określonego przez zmienną X_j , przy kontroli wpływu innych zmiennych zawartych w modelu. Niemniej jednak, mimo wielu możliwości jakich dostarcza przedstawiona metoda badawcza, nie pozwala ona na wyjaśnienie efektów interakcji zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu⁶⁹.

Wzór 7. Iloraz szans wystąpienia badanego zjawiska

$$\Psi = \frac{P_i}{1 - P_i} = e^{a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_k X_k}$$

⁶⁶ M. Rószkiewicz, *Narzędzia...*, op. cit., s. 91.

⁶⁷ Wartość p dla testu Hosmera i Lemeshowa (HL) powyżej 0,05 wskazuje na brak podstaw do odrzucenia hipotezy, że wartości oszacowane i zaobserwowane są sobie równe, co świadczy o dobrym dopasowaniu modelu do danych. Zob.: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/logistic.htm>.

Odnosnie miary dopasowania Nagelkerke'a należy nadmienić, iż w modelach opisujących zjawiska o charakterze jakościowym, jego wartość jest zdecydowanie niższa, w odniesieniu do wartości współczynnika determinacji w modelach regresji wielorakiej. Takie rozwiązania są poprawne, przy zapewnieniu istotności całego modelu, o czym świadczy test HL.

⁶⁸ A. Stanisław, *Przystępny...*, op. cit., tom 2, s. 221.

⁶⁹ *Ibid.*, s. 226.

Wyrażenie e^{a_j} interpretuje się w odniesieniu do wartości 1, wyrażając wynik w procentach⁷⁰, tzn.:

- gdy $e^{a_j} > 1$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j działa stymulująco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu,
- gdy $e^{a_j} < 1$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j działa ograniczająco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu,
- gdy $e^{a_j} = 1$, czynnik opisywany za pomocą zmiennej niezależnej X_j nie ma wpływu na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych niezależnych uwzględnionych w modelu⁷¹.

Kierując się literaturą przedmiotu oraz wynikami badań własnych wyspecyfikowano listę cech (zmiennych niezależnych), które potencjalnie mogły oddziaływać na badane zjawisko (zarówno dodatnio, jak i ujemnie). Zmienne te pogrupowano następująco:

- a) warunki przyrodniczo-produkcyjne – położenie gospodarstwa na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW), wskaźnik bonitacji gleby, udział gleb dobrych w gospodarstwie;
- b) czynniki produkcji: ziemia, praca, kapitał – powierzchnia i struktura użytków rolnych, udział ziemi własnej w strukturze użytkowanej powierzchni, nakłady pracy ogółem, poziom i specjalizacja wykształcenia kierownika, średnioroczna wartość kapitału, wielkość ekonomiczna;
- c) nastawienie produkcyjne gospodarstwa – typ rolniczy, system gospodarowania, kierunek produkcji;
- d) intensywność organizacji i produkcji rolniczej – intensywność organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej, intensywność produkcji w gospodarstwie;
- e) praktyki pro-środowiskowe – partycypacja w programach rolnośrodowiskowych, nawożenie gleby nawozami wapniowymi;
- f) aktywność inwestycyjna i pozarolnicza – udział w programach rządowych wpierających finansowo działania inwestycyjne, prowadzenie działalności pozarolniczej.

⁷⁰ Jeśli wartość ta przekracza 1, np. wynosi 1,22, wyniki interpretujemy następująco: szanse wystąpienia danego zjawiska zwiększają się o 22%, jeśli analizowany czynnik zmieni się o jednostkę.

⁷¹ M. Rószkiewicz, *Metody...*, op. cit., s. 176-178.

Zgodnie z założeniami analizy logitowej, listę zaproponowanych zmiennych ograniczono do tych cech, które spełniały kryteria formalne⁷². W związku z powyższym, pominięto zmienne istotnie ze sobą skorelowane⁷³. By uniknąć zjawiska współliniowości, usunięto również te zmienne, które były liniową funkcją pozostałych. W celu wyeliminowania wpływu jednostek odstających pod względem określonych cech (jednocześnie nie wykluczając ich z badania) zmieniono skalę ich pomiaru z ilorazowej na porządkową. Transformacja ta ułatwiła także interpretację wyników przeprowadzonej analizy. Na podstawie kryterium istotności statystycznej modelu oraz dobroci jego dopasowania do danych empirycznych, wyselekcjonowano zmienne, które posłużyły do porównań gospodarstw różniących się typem rolniczym. Przedstawiona metoda badawcza umożliwiła identyfikację czynników kształtujących poziom zrównoważenia gospodarstw w zakresie środowiskowym, ekonomicznym i środowiskowo-ekonomicznym. W ten sposób sprawdzono czy poszczególne zmienne niezależne wpływają w tym samym stopniu na poziom zrównoważenia gospodarstw o odmiennym typie rolniczym⁷⁴.

⁷² A. Stanisławski, *Przystępny...*, op. cit., tom 2, str. 226. Jednym z podstawowych wymogów przeprowadzenia analizy logitowej jest duża liczebność badanej próby. W przypadku danych FADN, wymóg ten był spełniony.

⁷³ Tworząc model logitowy należy unikać uwzględniania zmiennych mocno ze sobą skorelowanych, gdyż prowadzi to do zawyżenia błędów standardowych, a więc fałszywej oceny istotności analizowanych zmiennych. W przypadku zmiennych ilościowych wskazane jest zweryfikowanie zależności za pomocą wskaźnika korelacji oraz eliminacji zmiennych przy istotnym statystycznie współczynniku z zakresu $[-0,5; 0,5]$.

⁷⁴ Warunkiem zapewniającym poprawność przygotowanego modelu logitowego jest jego istotność statystyczna. Jednak w estymowanym modelu część zmiennych może być istotna – co wskazuje na wpływ danej zmiennej niezależnej na zmienną zależną, bądź nieistotna – informuje o braku wpływu tej zmiennej. W tym miejscu, część badaczy pozostawia taką postać modelu i wskazuje w interpretacji, które czynniki determinują badane zjawisko, jak również prezentuje te zmienne, które na to zjawisko nie mają wpływu. Natomiast inni badacze zalecają budowę kolejnego modelu uwzględniającego tylko zmienne istotne statystycznie. Wybór podejścia zależy od badacza. W niniejszej pracy wybrano pierwszą opcję.

Np. zob.: A. Stanisławski, *Przystępny...*, op. cit., tom 2, str. 226; R. Ryś-Jurek, *Ocena sytuacji ekonomicznej indywidualnych gospodarstw rolnych z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych*, Rozprawy naukowe 391, AR w Poznaniu, 2008, s. 94; M. Rószkiewicz, *Narzędzia...*, op. cit., s. 93; *Diagnoza społeczna 2009. Warunki i jakość życia Polaków*, red. J. Czapiński, T. Panek, Warszawa 2009, s. 119, 197; B. Karwat-Woźniak, *Gospodarstwa wysokotowarowe w rolnictwie chłopskim. Synteza wyników badań 2005-2009*, PW Raport nr 151, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009, s. 83.

3. Wyniki badań

Badane podmioty sklasyfikowano w zależności od wartości wskaźnika zrównoważenia środowiskowego i ekonomicznego.

Według pierwszej klasyfikacji, wyróżniono gospodarstwa o poziomie zrównoważenia środowiskowego:

- 1) satysfakcjonującym/wysokim (ZŚ_W; wartość wskaźnika od 0,28 do 1; ponad 3/4 gospodarstw w tej grupie cechowało się normatywnym poziomem 5 kryteriów zrównoważania);
- 2) przeciętnym (ZŚ_P; wartość wskaźnika od 0 do 0,27; około 3/4 gospodarstw w tej grupie cechowało się normatywnym poziomem 4 kryteriów zrównoważenia);
- 3) niskim (ZŚ_N; wartość wskaźnika od -0,28 do -0,01; około 3/4 gospodarstw w tej grupie cechowało się normatywnym poziomem 3 kryteriów zrównoważenia);
- 4) bardzo niskim (ZŚ_BN; wartość wskaźnika od -1 do -0,27; około 70% gospodarstw w tej grupie cechowało się normatywnym poziomem 2 kryteriów zrównoważenia).

W zależności od dochodowości nakładów pracy własnej wyróżniono gospodarstwa o poziomie zrównoważenia ekonomicznego:

- 1) satysfakcjonującym/wysokim (ZE_W; wskaźnik relacji od 1, co oznacza, że dochody ukształtowały się na poziomie co najmniej parytetowym);
- 2) przeciętnym (ZE_P; wskaźnik relacji od 0,50 włącznie do 0,99);
- 3) niskim (ZE_N; wskaźnik relacji od 0 włącznie do 0,49);
- 4) z ujemnymi dochodami (ZE_U)⁷⁵.

Przedstawiona klasyfikacja umożliwiła określenie rozkładu gospodarstw według zrównoważenia środowiskowego i ekonomicznego.

W zakresie oddziaływania produkcji rolnej na środowisko przyrodnicze wyodrębniono gospodarstwa o wysokim (satysfakcjonującym) poziomie zrównoważenia (stanowiły one 22%, a praktyki rolnicze w tych jednostkach oceniono jako przyjazne dla środowiska w świetle przyjętych kryteriów), o przeciętnym wyniku (39% – produkcja rolna w tych podmiotach naruszała równowagę środowiskową, jednakże generowane korzyści środowiskowe przekraczały powstałe koszty na poziomie tych gospodarstw), a także cechujące się niską i bar-

⁷⁵ Wskaźnik dochodowości nakładów pracy własnej również został znormalizowany. W związku z tym, że zrównoważenie ekonomiczne oceniono na podstawie jednego wskaźnika, przy opisie wyników posłużono się przyjętymi nazwami, które odpowiadały określonym przedziałom relacji dochodowej. Wielkości znormalizowane wykorzystano do konstrukcji syntetycznej miary zrównoważenia środowiskowo-ekonomicznego gospodarstwa rolnego, co miało miejsce w przypadku gospodarstw wyróżniających się satysfakcjonującym poziomem równowagi środowiskowej (wskaźnik co najmniej na poziomie 0,28) oraz ekonomicznej (relacja dochodowa co najmniej 1, co odpowiadało wartości znormalizowanej 0,43).

dzo niską wartością wskaźnika (odpowiednio 33% i 6% – w tym przypadku niepoprawne praktyki rolnicze przeważały nad właściwymi, co skutkowało znacznym naruszeniem zasobów przyrodniczych).

W zależności od poziomu dochodowości pracy własnej wyróżniono gospodarstwa o wysokim poziomie zrównoważenia (46% jednostek cechowało się co najmniej parytetową dochodowością pracy), przeciętnym (22%) oraz niskim (25%), a także wskazano podmioty z ujemnym wynikiem (7%).

W zbiorowości badanych gospodarstw, 13% jednostek uznano za zrównoważone w obydwu aspektach, gdyż jednocześnie charakteryzowały się wysoką wartością wskaźnika środowiskowego i ekonomicznego. Produkcja rolna w tych podmiotach nie generowała zagrożeń dla otoczenia przyrodniczego, a ich wynik ekonomiczny był porównywalny z dochodami uzyskiwanymi poza rolnictwem.

Tabela 1. Wybrane cechy gospodarstw o wysokim poziomie zrównoważenia na tle pozostałych oraz ogółu badanych jednostek

Lp.	Wyszczególnienie	Ogółem	ZŚ		ZE		ZŚE
			ZS	P ¹	ZE	P ¹	
1	Liczebność	11 283	2 520	8 763	5 201	6 082	1 422
2	Użytki rolne (średnio w ha)	35,45	39,92	34,16	52,00	21,29	53,00
3	Wskaźnik bonitacji gleb własnych (pkt)	0,85	0,90	0,79	0,89	0,81	0,95
4	Nakłady pracy (średnio w AWU ²)	1,94	2,03	1,91	2,13	1,77	2,16
5	Kierownicy z wykształceniem rolniczym (proc.)	58,43	61,11	57,66	65,47	52,42	65,96
6	Aktywa ogółem (średnio w tys. zł)	591,87	692,08	563,06	852,86	368,69	918,45
7	Nadwyżka bezpośrednia (tys. zł/ha)	2,41	2,59	2,36	2,80	1,62	2,87
8	Standardowa nadwyżka bezpośrednia (średnio w ESU)	20,46	21,74	20,09	30,85	11,58	29,34
9	Produktywność nakładów pracy (tys. zł/AWU)	93,77	95,46	93,25	137,68	48,45	127,68
10	Produktywność ziemi (tys. zł/ha)	5,12	4,86	5,21	5,65	4,02	5,20
11	Wskaźnik względnej wysokości kosztów (zł/zł)	0,84	0,80	0,85	0,78	0,98	0,75
12	Relacja kosztów bezpośrednich do wartości produkcji ogółem (proc.)	49,38	43,19	51,33	47,25	65,07	41,33
13	Wartość dodana netto (tys. zł/ha)	1,94	2,13	1,88	2,42	0,94	2,47
14	Dochodowość pracy własnej (tys. zł/FWU ³)	35,20	41,78	29,25	64,30	9,31	64,92
15	Dochodowość ziemi (tys. zł/ha)	1,69	1,87	1,64	2,15	0,73	2,20
16	Udział dopłat do działalności operacyjnej w dochodzie (proc.)	55	51	56	44	124	44

¹ – P – pozostałe gospodarstwa; ² – 1 AWU – oznacza jednostkę pełnozatrudnioną pracy ogółem (własnej i najemnej), będącą odpowiednikiem 2 200 godzin; ³ – 1 FWU – oznacza jednostkę pełnozatrudnioną pracy własnej.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych rachunkowych FADN.

W tabeli 1 zestawiono podstawowe parametry gospodarstw o pożądanym poziomie zrównoważenia środowiskowego (ZŚ) i ekonomicznego (ZE) oraz środowiskowo-ekonomicznego (ZŚE) na tle pozostałych jednostek. Gospodarstwa zrównoważone cechowały się większą powierzchnią użytków rolnych, a także wyższą jakością gleb w porównaniu do pozostałych podmiotów oraz ogółu jednostek FADN. Podmioty zrównoważone w zakresie środowiskowo-ekonomicznym najczęściej były kierowane przez osoby z profesjonalnym przygotowaniem do zawodu rolnika (66%). Jednostki wyróżniające się wysoką przyjaznością produkcji rolnej dla środowiska, a także satysfakcjonującą opłatą pracy własnej charakteryzowały się większym majątkiem wyrażonym w wartości

aktywów. Ponadprzeciętny poziom nadwyżki bezpośredniej, a także wyników produkcyjno-ekonomicznych cechował gospodarstwa przyjazne dla środowiska i dochodowe. Niższy wskaźnik względnej wysokości kosztów, korzystniejsza relacja kosztów bezpośrednich względem wartości produkcji, a także niższy udział dopłat w dochodzie w podmiotach zrównoważonych, świadczył o lepszej organizacji produkcji rolnej, a także wyższej efektywności gospodarowania w tych podmiotach.

3.1 Determinanty poziomu zrównoważenia środowiskowego

W celu określenia determinant poziomu zrównoważenia gospodarstw w zakresie środowiskowym, badaną zbiorowość podzielono na dwie grupy, a mianowicie: gospodarstwa o pożądanym poziomie zrównoważania środowiskowego (2 520 gospodarstw) oraz pozostałe (8 763 jednostki). Wyniki oszacowanych parametrów modelu logitowego przedstawiono w tabeli 2⁷⁶.

⁷⁶ Zmienne niezależne:

1. Położenie gospodarstwa na ONW – zmienna nominalna: 1 – tak, 0 – nie;
2. Powierzchnia użytków rolnych – zmienna porządkowa: klasy wielkości gospodarstw wg użytków rolnych w ha, tj.: 1 – do 5 ha, 2 – (5; 10], 3 – (10; 20], 4 – (20; 30], 5 – (30; 50], 6 – powyżej 50 ha;
3. Udział trwałych użytków zielonych (TUZ) w użytkach rolnych (UR) – zmienna ilościowa (skala ilorazowa);
4. Udział sadow w UR – zmienna ilościowa (skala ilorazowa);
5. Udział ziemi własnej w UR – zmienna ilościowa (skala ilorazowa);
6. Poziom wykształcenia – zmienna porządkowa: 1 – podstawowe, 2 – zasadnicze, 3 – średnie, 4 – wyższe;
7. Specjalizacja wykształcenia – zmienna nominalna: 1 – rolnicze, 0 – nierolnicze;
8. Kierunek produkcji zwierzęcej – zmienna nominalna: 1 – występuje w gospodarstwie, 0 – brak produkcji zwierzęcej;
9. System produkcji – zmienna nominalna: 1 – gospodarstwo z produkcją ekologiczną bądź w trakcie przedstawiania, 0 – gospodarstwo konwencjonalne;
10. Typ rolniczy gospodarstwa 1, 4, 5, 6, 7, 8 – zmienna nominalna: 1 – gospodarstwo danego typu, 0 – gospodarstwo innego typu;
11. Poziom intensywności organizacji produkcji roślinnej wg prof. B. Kopcia – zmienna porządkowa: 1 – bardzo mały, 2 – mały, 3 – średni niższy, 4 – średni wyższy, 5 – wysoki mniejszy, 6 – wysoki większy, 7 – bardzo wysoki mniejszy, 8 – bardzo wysoki większy, 9 – szczególnie wysoki;
12. Poziom intensywności organizacji produkcji zwierzęcej – zmienna porządkowa, poziom intensywności określony jak przy zmiennej nr 11;
13. Intensywność produkcji – zmienna ilościowa (skala ilorazowa), oceniona jako poziom kosztów całkowitych w tys. zł faktycznie poniesionych na ha UR;
14. Partycypacja w programach rolnośrodowiskowych – zmienna nominalna: 1 – tak, 2 – nie;
15. Stosowanie nawozów wapniowych – zmienna nominalna: 1 – tak, 2 – nie;
16. Partycypacja w działaniach inwestycyjnych – zmienna nominalna: 1 – tak, 2 – nie;
17. Podejmowanie działalności pozarolniczej – zmienna nominalna: 1 – tak, 0 – nie.

W przypadku zmiennych nominalnych, jedną z kategorii określono jako zmienną referencyjną (ref.), będącą punktem odniesienia w interpretacji ocen parametrów zmiennych jakościowych.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że do czynników dodatnio wpływających na badane zjawisko należą: obszar użytków rolnych gospodarstwa, poziom wykształcenia kierownika gospodarstwa, kierunek produkcji zwierzęcej, ekologiczny system gospodarowania, poziom intensywności organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej, działania prośrodowiskowe w formie udziału gospodarstwa w programach rolnośrodowiskowych oraz stosowania nawozów wapniowych, a także partycypacja w rządowych programach wspierających inwestycje w gospodarstwie. Wyższe wartości tych zmiennych lub ich odniesienie wobec przyjętego obszaru referencyjnego *ceteris paribus* odpowiadało wyższemu prawdopodobieństwu (szansie), że dane gospodarstwo znajdzie się w grupie gospodarstw o pożądanym poziomie zrównoważenia środowiskowego. Spośród zmiennych diagnostycznych ujemny, statystycznie istotny wpływ na poziom zrównoważenia środowiskowego gospodarstw miały: położenie na ONW, udział trwałych użytków zielonych oraz sadów w całkowitym obszarze użytkowanym rolniczo oraz poziom intensywności produkcji w gospodarstwie.

Typ rolniczy gospodarstwa uznano za istotny czynnik warunkujący możliwość zrównoważenia gospodarstw na pożądanym poziomie.

Część rozważanych zmiennych okazała się nieistotna, a mianowicie: specjalizacja wykształcenia kierownika gospodarstwa, struktura własnościowa użytkowanej ziemi oraz prowadzenie działalności pozarolniczej.

Wśród zmiennych niezależnych, pozytywnie wpływających na badane zjawisko wymieniono obszar gospodarstwa. Wraz ze wzrostem powierzchni użytków rolnych gospodarstwa o jedną klasę wielkości, szanse zaklasyfikowania tego gospodarstwa do grupy o pożądanym poziomie zrównoważenia wzrosły średnio o 17%⁷⁷. Uzasadnienie tej zależności znajdujemy w potencjale organizacyjnym gospodarstw rolnych charakteryzujących się relatywnie większą powierzchnią użytków rolnych. Większy obszar gospodarstwa zwiększa możliwość zmianowania roślin, tym samym różnorodność upraw rolniczych oraz udział powierzchni pokrytej roślinnością w okresie zimy, co dodatnio oddziałuje na saldo bilansu glebowej materii organicznej oraz zrównoważenie gospodarstw rolnych⁷⁸. Wyniki badań potwierdzają także dodatni kierunek wpływu tego czynnika na poprawność bilansowania azotu w glebie⁷⁹.

⁷⁷ Przeciętny poziom zrównoważenia środowiskowego w najmniejszych podmiotach (klasa 1 – do 5 ha) wyniósł -0,06, natomiast w jednostkach największych (klasa 6 – powyżej 50 ha) ukształtował się na poziomie 0,13.

⁷⁸ J.St. Zegar, *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* [10]. Raport końcowy – synteza i rekomendacje, PW Raport nr 175, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009, s. 57; T. Toczyński, W. Wrzaszcz, J. St. Zegar, *Z badań...*, op. cit., s. 55, 123; W. Wrzaszcz, *Bilans glebowej substancji organicznej w gospodarstwach indywidualnych objętych rachunkowością rolną*

Również wyższy poziom wykształcenia kierownika dodatnio oddziaływał na szanse zrównoważenia gospodarstw rolnych na pożądanym poziomie (zmiana o 11%). Wraz ze wzrostem kwalifikacji kierowników gospodarstw, a tym samym wiedzy i ich świadomości ekologicznej, zmienia się sposób gospodarowania w rolnictwie, w szczególności organizacja produkcji rolnej w zakresie bezpieczeństwa dla środowiska przyrodniczego.

Ukierunkowanie produkcyjne gospodarstwa także uznano za istotny czynnik kształtujący poziom ich zrównoważania. Szanse na zrównoważenie środowiskowe gospodarstw zwiększały się o 71% wraz z podjęciem produkcji zwierzęcej. Tak silny wpływ kierunku produkcji zwierzęcej znajduje argumentację w znaczeniu nawożenia naturalnego w poprawnym bilansowaniu materii organicznej oraz makroelementów w glebie, natomiast niekorzystna struktura zasiewów na gruntach ornych potęguje te zależności.

Także system gospodarowania różnicował gospodarstwa rolne w badanym zakresie. Na potrzeby pracy wydzielono gospodarstwa ekologiczne oraz konwencjonalne. Prawdopodobieństwo zrównoważania gospodarstw ekologicznych było 3-krotnie większe w porównaniu do konwencjonalnych. Restrykcyjne założenia produkcji ekologicznej determinują określoną postawę rolnika wobec prowadzonej działalności, tym samym obligują go do wytwarzania żywności o wysokich walorach odżywczych w zgodzie z otaczającym ekosystemem⁸⁰.

Intensywność organizacji produkcji roślinnej oraz zwierzęcej także determinowały wynik badania. Szansa klasyfikacji gospodarstw do pożądanej grupy odpowiednio wzrosła o 30% oraz 13%, jeśli intensywność organizacji zmieniła się o jeden poziom. W przypadku intensywności organizacji produkcji roślinnej uzasadnienie tej zależności znajdujemy w znaczeniu poszczególnych grup roślin w kształtowaniu poziomu tzw. intensywności potencjalnej oraz zrównoważenia gospodarstw. Opierając się na metodyce opracowanej przez B. Kopcia, w szczególności rośliny okopowe (w tym pastewne), a także przemysłowe i inne pastewne charakteryzują się wyższymi współczynnikami intensywności w porównaniu do np. roślin zbożowych⁸¹.

FADN, [w:] *Oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze w warunkach zmian klimatu*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 19, Puławy 2010, s. 79.

⁷⁹ W. Wrzaszcz, *Bilans nawozowy...*, op. cit., s. 40-42.

⁸⁰ J.St. Zegar, *Gospodarstwa ekologiczne w Polsce w świetle badań strukturalnych GUS*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 102, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008, s. 114.

⁸¹ A. Harasim, *Przewodnik...*, op. cit., s. 116, przytacza za: B. Kopeć, *Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-980*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 84 (1), Warszawa 1987, s. 7-27.

**Tabela 2. Oceny parametrów modelu logitowego
dla zmiennej zależnej – poziom zrównoważenia środowiskowego**

Lp.	Wyszczególnienie	a_j	χ^2 (Wald)	Istotność	Ψ
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne				
1.	Położenie gospodarstwa	-0,20	14,13	0,00	0,81
	Na obszarach ONW	ref.	-	-	-
	Poza obszarami ONW				
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych				
2.	Powierzchnia użytków rolnych (UR)	0,15	45,62	0,00	1,17
3.	Udział trwałych użytków zielonych w UR	-0,02	154,67	0,00	0,98
4.	Udział sadów w UR	-0,04	15,29	0,00	0,97
5.	Udział ziemi własnej w UR	0,00	6,28	0,00	1,00
C.	Wykształcenie kierownika gospodarstwa				
6.	Poziom wykształcenia	0,10	8,79	0,00	1,11
7.	Specjalizacja wykształcenia				
	Wykształcenie rolnicze	-0,01	0,07	0,80	1,00
	Wykształcenie pozarolnicze	ref.	-	-	-
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa				
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej				
	Występuje w gospodarstwie	0,53	27,60	0,00	1,71
	Nie występuje w gospodarstwie	ref.	-	-	-
9.	System gospodarowania				
	System ekologiczny	1,17	65,89	0,00	3,22
	System konwencjonalny	ref.	-	-	-
10.	Typ rolniczy gospodarstwa				
	T1 – uprawy polowe	-0,25	6,95	0,01	0,78
	T4 – zwierzęta przeżuwacze	1,44	225,83	0,00	4,26
	T5 – zwierzęta ziarnożerne	-1,92	117,78	0,00	0,15
	T6 – różne uprawy	0,05	0,20	0,66	1,05
	T7 – różne zwierzęta	0,03	0,01	0,98	1,00
	T8 – różne uprawy i zwierzęta	ref.	-	-	-
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej				
11.	Intensywność org. prod. Roślinnej	0,26	324,65	0,00	1,30
12.	Intensywność org. prod. Zwierzęcej	0,12	55,29	0,00	1,13
13.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	-0,25	158,99	0,00	0,78
F.	Praktyki prośrodowiskowe				
14.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych				
	Realizowano program	0,23	14,37	0,00	1,26
	Nie realizowano programu	ref.	-	-	-
15.	Praktyki wapnowania gleby				
	Stosowano nawozy wapniowe	0,18	9,08	0,00	1,20
	Nie stosowano nawozów wapniowych	ref.	-	-	-
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza				
16.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych				
	Uczestnictwo	0,34	35,51	0,00	1,41
	Brak uczestnictwa	ref.	-	-	-
17.	Podejmowanie działalności pozarolniczej				
	Występują dochody spoza gospodarstwa	0,06	1,26	0,26	1,07
	Nie występują dodatkowe dochody	ref.	-	-	-
H.	Stała w modelu	-3,23	213,34	0,00	0,04

Podsumowanie modelu: $\chi^2 - 1\ 940,4$; $df = 21$; $p \approx 0$; $R^2_N = 0,24$; ogółem 79,4% poprawnych klasyfikacji (p. k.); test Hosmera i Lemeshowa: $\chi^2 - 3,8$; $df = 8$; $p \approx 0,87$; ref. – zmienna referencyjna.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Dodatni, choć znacznie słabszy wpływ poziomu intensywności organizacji produkcji zwierzęcej na zrównoważenie gospodarstw uzasadnia znaczenie tego kierunku produkcji w poprawnym bilansowaniu materii organicznej oraz ważnych makroskładników w glebie. Jednocześnie należy nadmienić, iż wskaźnik obsady zwierząt na użytkach rolnych był potraktowany jako destymulanta w syntetycznym wskaźniku zrównoważenia, jednakże biorąc pod uwagę nieznaczną część gospodarstw o przekroczonym poziomie obsady, a także strukturę zasiewów ubogą w rośliny reprodukujące substancję organiczną w glebie, obsada zwierząt determinowała ilość nawozów naturalnych, a następnie wyniki bilansów materii organicznej oraz azotu w glebie⁸².

Niezależnie od systemu produkcji, partycypacja producentów rolnych w programach rolnośrodowiskowych generowała profity środowiskowe. Prawdopodobieństwo klasyfikacji gospodarstw do pożądanej grupy zwiększało się o 26% w przypadku beneficjentów programu. Założeniem tego działania jest prowadzenie produkcji rolnej opartej na metodach zgodnych z wymogami ochrony środowiska (m.in. z zakresu odpowiedniego użytkowania gleb oraz ochrony wód), mające na celu zachowanie bioróżnorodności na obszarach wiejskich oraz promowanie zrównoważonego systemu gospodarowania⁸³. Praktyki rolnośrodowiskowe zobowiązują beneficjentów do przestrzegania zasad zmiatania roślin, dbałości o ochronę i jakość gleby, a także do poprawnej oceny potrzeb pokarmowych uprawianych roślin, z uwzględnieniem zasobności oraz odczynu pH gleby⁸⁴. Efekty realizacji tego programu znajdują wyraz w przedstawionych danych empirycznych.

Innym elementem organizacji gospodarstw zwiększającym szansę ich przynależności do wskazanej grupy były praktyki wapnowania gleby (wzrost prawdopodobieństwa o 20%). Wapnowanie ma wielokierunkowy wpływ na glebę⁸⁵. Wapno w środowisku glebowym jest niezbędne do utrzymania jej prawidłowej struktury, właściwości fizycznych i chemicznych, odpowiednich warun-

⁸² Przeciętny poziom zrównoważenia środowiskowego zwiększał się wraz ze wzrostem poziomu intensywności organizacji produkcji roślinnej oraz zwierzęcej od poziomu 1 do 8 (odpowiednio w grupie 1 i 8 wyniósł 0,01 i 0,21 oraz 0,08 i 0,17). Natomiast w gospodarstwach o poziomie intensywności 9 – specjalnie wysokim, wskaźnik zrównoważenia przyjął bardzo niski poziom (odpowiednio 0,10 oraz 0,04).

⁸³ MRiRW, *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*, Warszawa 2011, s. 262-265.

⁸⁴ MRiRW, *Szczegółowy opis pakietów rolnośrodowiskowych oraz kalkulacja wysokości płatności rolnośrodowiskowej*, załącznik nr 10 do Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, s. 3-4, 54-58.

⁸⁵ M. Nazarkiewicz, *Wpływ wapnowania i nawożenia mineralnego na zawartość rozpuszczalnych form mikroelementów w glebie płowej wytworzonej z lessu*, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Zeszyty Naukowe, z. 11, Rzeszów 2009, s. 190.

ków życia mikroorganizmów, właściwego wykorzystania zastosowanych makro- i mikroelementów przez uprawiane rośliny, tym samym poprawnego ich wzrostu i rozwoju. Stąd też podjęcie praktyk wapnowania gleby, a finalnie neutralizacji jej zakwaszenia, nie tylko poprawia stan gleby i zwiększa absorpcję składników mineralnych przez rośliny, ale również umożliwia uprawę szerszej palety roślin bardziej wymagających pod względem odczynu gleby, w tym roślin okopowych i strączkowych⁸⁶.

Czynnikiem dodatnio oddziałującym na prawdopodobieństwo zrównowazania gospodarstw była także aktywność inwestycyjna producentów rolnych. W przypadku beneficjentów działań inwestycyjnych szanse zrównowazania gospodarstwa na pożądanym poziomie zwiększały się o 41%. Rolnicy korzystający ze wsparcia finansowego do realizowanych inwestycji w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego *Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego oraz rozwój obszarów wiejskich 2004-2006*, Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004-2006 oraz Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 byli zobligowani do przestrzegania zasad ochrony środowiska⁸⁷. Przedstawione wyniki świadczą o dużym znaczeniu instrumentów administracyjnych we wspieraniu działań ułatwiających rozwój gospodarstw rolnych,

⁸⁶ G. Hołubowicz-Kliza, *Wapnowanie gleb w Polsce. Instrukcja upowszechniona*, IUNG-PIB, nr 128, Puławy 2006, s. 8-23.

⁸⁷ Na potrzeby ewidencji rachunkowości rolnej FADN, do wsparcia inwestycyjnego zaliczane są: dotacje do zakupu ziemi rolniczej, do założenia upraw trwałych, budowy/remontu melioracji szczegółowych, pojazdów, maszyn lub urządzeń, budynków i budowli, a także w ramach programu zwiększenia lesistości kraju oraz udzielane w ramach programu *Młody rolnik*. Zob.: D. Osuch, L. Goraj, K. Grabowska, *Instrukcja kodowania oraz wykazy kodów*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2007, s. 14. Wymienione dotacje nie są skategoryzowane według działań uwzględnionych w programach rządowych, tym samym nie ma możliwości jednoznacznego określenia, z których działań inwestycyjnych korzystali rolnicy objęci rachunkowością rolną w 2008 r. Biorąc pod uwagę czas badania, rolnicy objęci systemem FADN byli głównie beneficjentami programu SPO na lata 2004-2006 oraz PROW na lata 2004-2006, gdyż moment wejścia do programu obligował do jego dalszej kontynuacji w okresie kilkuletnim, natomiast w 2008 r. działania PROW na lata 2007-2013 były uruchomione w niewielkim zakresie; zob.: MRiRW, *Sprawozdanie z realizacji działań w ramach Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*, Warszawa 2009, s. 19, 26.

Beneficjenci takich działań jak: *Inwestycje w gospodarstwach rolnych* oraz *Ułatwienie startu młodym rolnikom* byli zobowiązani spełnić minimalne standardy w zakresie higieny, ochrony środowiska i warunków utrzymania zwierząt w gospodarstwie; zob.: ARiMR, *Oświadczenie o spełnieniu minimalnych standardów w zakresie higieny, ochrony środowiska i warunków utrzymania zwierząt w gospodarstwie. Działanie: Inwestycje w gospodarstwach rolnych*, Warszawa 2004; ARiMR, *Oświadczenie o spełnieniu minimalnych standardów w zakresie higieny, ochrony środowiska i warunków utrzymania zwierząt w gospodarstwie. Działanie: Ułatwienie startu młodym rolnikom*, Warszawa 2004. Większość z tych wymogów jest zbieżna z zasadami *Zwykłej Dobrej Praktyki Rolniczej*, zob.: MRiRW, *Zwykła Dobra Praktyka Rolnicza*, FAPA, Warszawa 2003.

a także ochronę zasobów środowiska przyrodniczego. Administracyjne uwarunkowania dostępu do określonych dotacji, a także dodatkowe wymogi formułowane w ramach poszczególnych działań programów rządowych, zapewniają spójną realizację przedsięwzięć inwestycyjnych i środowiskowych.

Innym czynnikiem (o charakterze egzogenicznym) wpływającym na badane zjawisko były uwarunkowania przyrodnicze. Wyodrębniono gospodarstwa położone na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania oraz poza nimi. Wyniki analizy logitowej wykazały, iż szanse zrównoważenia gospodarstw na tych obszarach są mniejsze o 19% wobec podmiotów zlokalizowanych na terenach o lepszych warunkach produkcyjnych. Obszary ONW zostały wyodrębnione na podstawie wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, który w zasadniczej mierze odzwierciedla jakość i przydatność rolniczą gleb, warunki klimatyczne oraz wodne, a także ukształtowanie terenu⁸⁸. Przedstawione wyniki dowodzą, iż utrudnione warunki gospodarowania ograniczają możliwość organizacji produkcji rolnej przyjaznej dla środowiska przyrodniczego, co w znacznej mierze wynika z relatywnie niższej różnorodności upraw rolniczych na tych terenach.

Struktura użytkowanych gruntów rolnych była istotnym elementem w kształtowaniu poziomu zrównoważenia środowiskowego gospodarstw rolnych. Zarówno rosnący udział trwałych użytków zielonych, jak i sadów o 1% w strukturze użytków rolnych, zmniejszał szanse zakwalifikowania gospodarstwa do grupy o pożądanym poziomie zrównoważenia (odpowiednio o 2% oraz 3%). W gospodarstwach, w których udział trwałych użytków zielonych był relatywnie mniejszy, większa część gruntów ornych została przeznaczona na uprawę roślin strukturotwórczych oraz roślin pastewnych. Dodatni wpływ produkcji zwierzęcej na poziom zrównoważenia środowiskowego, w szczególności chowu bydła opartego w dużej mierze na paszach własnych, wymagał zrekomensowania zmniejszonej ilości pasz z trwałych użytków zielonych większym areałem roślin na gruntach ornych, uprawianych z przeznaczeniem na ten cel. Natomiast kierunek wpływu udziału sadów w użytkach rolnych na poziom zrównoważenia gospodarstw był zgodny z oczekiwaniami. W badanej populacji gospodarstw produkcja sadownicza stanowiła uzupełnienie wobec tradycyjnej produkcji roślinnej czy zwierzęcej, niemniej jednak, relatywnie większy areał produkcji sadowniczej negatywnie oddziaływał na jakość gospodarowania na

⁸⁸ A. Harasim, *Przewodnik...*, op. cit., s. 12-13; MRiRW, *Program...*, op. cit., s. 257-260; MRiRW, *Przewodnik. Wsparcie działalności na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW)*, Warszawa 2005, s. 5-7.

gruntach ornych⁸⁹. Przyczyn można upatrywać w ograniczonych ilościowo zasobach pracy w badanych gospodarstwach. Większe nakłady pracy ponoszone na jednostkę powierzchni upraw sadowniczych mogły determinować konieczność ograniczenia pracochłonnych upraw polowych (np. roślin okopowych, międzyplonów), a także skali produkcji zwierzęcej.

Inną zmienną ujemnie wpływającą na badane zjawisko była intensywność produkcji (wzrost wartości nakładów o 1 tys. zł powodował zmianę prawdopodobieństwa klasyfikacji gospodarstw do wskazanej grupy o 22%). Owszem koszt zakupu wielu chemicznych środków do produkcji rolniczej o precyzyjnie dobranym składzie bądź preparatów zawierających szerszą paletę makroelementów jest wyższy, niemniej jednak zbyt wysokie jednostkowe nakłady, niezależnie od ich jakości, przekraczają absorpcję ekosystemu, a także są nieuzasadnione pod względem ekonomicznym⁹⁰.

Część rozważanych zmiennych okazała się nieistotna, tj.: specjalizacja wykształcenia kierownika gospodarstwa, struktura własnościowa użytkowanej ziemi oraz prowadzenie działalności pozarolniczej. W badanej zbiorowości znaczna część rolników posiadających wykształcenie rolnicze ukończyła edukację na uczestnictwie w kursach rolniczych, które budzą wątpliwości, czy faktycznie prezentowany materiał programowy dostatecznie podnosi kwalifikacje producentów rolnych, m.in. w zakresie bezpiecznej dla środowiska produkcji rolniczej. Kolejna zmienna diagnostyczna – struktura własnościowa użytkowanych gruntów rolnych, nie wykazywała związku z poziomem zrównoważenia środowiskowego gospodarstw rolnych. Wyniki badań wskazały, iż niezależnie czy dany producent rolny gospodaruje na własnych gruntach rolnych, czy też dodzierżawionych, jego podejście do prowadzonej działalności rolnej (w tym dbałość o stan gleb, poprawność zmianowania roślin) jest zbliżone. Także podjęcie dodatkowej aktywności pozarolniczej nie oddziaływało na badane zjawi-

⁸⁹ Z badań wyeliminowano gospodarstwa typu 2 i 3, niemniej jednak podstawą kwalifikacji gospodarstw w systemie FADN do poszczególnych typów rolniczych jest struktura ogólnej wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej uzyskanej z poszczególnych działalności rolniczych (udział danej działalności w wysokości 2/3 całej nadwyżki generowanej przez gospodarstwo stanowił podstawę do wyznaczenia typu rolniczego gospodarstwa). Tym samym, w gospodarstwach typu np. 1 także mogą występować sady, lecz wartość generowanej nadwyżki z tej działalności stanowi relatywnie mniejszą część w ogólnej wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej.

⁹⁰ Intensywność produkcji mierzy się wielkością nakładów całkowitych na jednostkę powierzchni użytkowanej. W przypadku braku danych o ponoszonych nakładach całkowitych, poziom intensywności produkcji często określany jest przez badaczy na podstawie wybranych elementów nakładów lub innych wielkości wskaźnikowych; zob.: W. Ziętara, T. Olko-Bagieńska, *Zadania z analizy działalności gospodarczej i planowania w gospodarstwie rolniczym*, Warszawa 1986, PWRiL, s. 100-102; A. Harasim, *Przewodnik...*, op. cit., s. 117.

sko, co oznacza, iż prowadzenie działalności gospodarczej, takiej jak: świadczenie usług na rzecz innych producentów rolnych, czy też wykonywanie pracy najemnej, nie koliduje z jakością gospodarowania w zakresie oddziaływania na otoczenie przyrodnicze.

Przedstawione wyniki regresji logistycznej dla ogółu badanych gospodarstw potwierdziły znaczący wpływ typu rolniczego na poziom ich zrównoważenia. W przygotowanym modelu, za typ referencyjny (inaczej typ odniesienia) przyjęto gospodarstwa niewyspecjalizowane z produkcją roślinną oraz zwierzęcą (typ 8). Wyniki analizy logitowej wykazały, iż szanse zrównoważenia jednostek ukierunkowanych na uprawy polowe są niższe o 22%, natomiast tych z chowem zwierząt ziarnożernych aż o 85%, w porównaniu do gospodarstw typu 8. Najlepsze wyniki cechowały podmioty z chowem zwierząt żywionych w systemie wypasowym, gdyż prawdopodobieństwo zakwalifikowania tych gospodarstw do pożądanej grupy było ponad 4-krotnie większe wobec jednostek referencyjnych. Niewątpliwie produkcja zwierzęca dodatnio wpływa na poziom zrównoważenia środowiskowego gospodarstw, jednakże niezmiennie ważna jest intensywność obsady zwierząt na użytkowanym rolniczo obszarze. Niestety niekorzystny wynik przyporządkowany do gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych był podyktowany wysoką obsadą inwentarza żywego w tych jednostkach, a także specyfiką żywienia tej grupy zwierząt, która zasadniczo opiera się na paszach pochodzących z zakupu. Tym samym, powiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej w jednostkach typu 5 jest znacznie słabsze na tle innych typów gospodarstw, co utrudnia i ogranicza możliwość ich zrównoważenia.

W związku z powyższym, poddano weryfikacji analizowane zmienne diagnostyczne w zakresie ich oddziaływania na możliwość zrównoważenia gospodarstw w zależności od typu rolniczego. W tym celu przygotowano modele logitowe dla poszczególnych grup gospodarstw, różniących się ukierunkowaniem i specjalizacją produkcji rolnej (tabela 3).

Przedstawione wyniki wskazywały, iż kierunek wpływu rozważanych czynników na poziom zrównoważenia gospodarstw o odmiennym typie rolniczym w znacznej części był zbieżny, choć różniła je siła badanego związku oraz poziom istotności statystycznej.

Tabela 3. Wpływ zmiennych niezależnych na poziom zrównoważenia środowiskowego w poszczególnych typach rolniczych gospodarstw (iloraz szans – Ψ)

Lp.	Wyszczególnienie	Typ 1	Typ 4	Typ 5	Typ 6	Typ 7	Typ 8
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne						
1.	Położenie gospodarstwa Na obszarach ONW Poza obszarami ONW	0,57*** ref.	ni ref.	ni ref.	0,61** ref.	ni ref.	0,79** ref.
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych						
2.	Powierzchnia użytków rolnych (UR)	1,25***	1,24***	ni	ni	ni	1,21***
3.	Udział trwałych użytków zielonych w UR	0,97***	0,96***	ni	0,96***	0,98***	ni
4.	Udział sadow w UR	ni	0,84*	ni	0,97***	0,94***	ni
5.	Udział ziemi własnej w UR	ni	ni	ni	ni	ni	ni
C.	Wykształcenie kierownika gospodarstwa						
6.	Poziom wykształcenia	1,18**	ni	1,39*	ni	1,21**	1,15*
7.	Specjalizacja wykształcenia Wykształcenie rolnicze Wykształcenie pozarolnicze	ni ref.	ni ref.	ni ref.	1,38* ref.	ni ref.	1,25** ref.
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa						
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej Występuje w gospodarstwie Nie występuje w gospodarstwie	1,84*** ref.	ni ref.	ni ref.	1,94** ref.	ni ref.	ni ref.
9.	System gospodarowania System ekologiczny System konwencjonalny	2,30* ref.	4,04*** ref.	ni ref.	2,51** ref.	7,67*** ref.	2,64*** ref.
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej						
10.	Intensywność org. prod. roślinnej	1,29***	ni	1,65***	1,25***	1,41***	1,44***
11.	Intensywność org. prod. zwierzęcej	ni	1,27***	ni	1,22***	1,07*	ni
12.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	0,79***	0,78***	0,66***	0,91*	0,78***	0,83***
F.	Praktyki prośrodowiskowe						
13.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych Realizowano program Nie realizowano programu	ni ref.	1,42*** ref.	ni ref.	1,99*** ref.	ni ref.	1,37*** ref.
14.	Praktyki wapnowania gleby Stosowano nawozy wapniowe Nie stosowano nawozów wapniowych	1,24** ref.	1,25* ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza						
15.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych Uczestnictwo Brak uczestnictwa	ni ref.	1,40*** ref.	ni ref.	1,71** ref.	1,71*** ref.	1,44*** ref.
16.	Podejmowanie działalności pozarolniczej Występują dochody spoza gospodarstwa Nie występują dodatkowe dochody	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.
H.	Stała w modelu	0,02***	ni	ni	0,02***	ni	0,01***

Istotność parametrów oznaczono symbolami: *** – do 0,01; ** – (0,01; 0,05]; * – (0,05; 0,10]; ni – nieistotne; ref. – zmienna referencyjna. Podsumowanie modeli dla df = 16, p ≈ 0:

Typ 1: χ^2 – 220,61; R^2_N = 0,15; ogółem 79,2% p. k., test HL: χ^2 – 5,44; p > 0,05,
Typ 4: χ^2 – 420,45; R^2_N = 0,21; ogółem 70,4% p. k., test HL: χ^2 – 10,54; p > 0,05,
Typ 5: χ^2 – 81,85; R^2_N = 0,22; ogółem 96,6% p. k., test HL: χ^2 – 11,62; p > 0,05,
Typ 6: χ^2 – 125,51; R^2_N = 0,23; ogółem 81,8% p. k., test HL: χ^2 – 8,73; p > 0,05,
Typ 7: χ^2 – 176,61; R^2_N = 0,16; ogółem 82,8% p. k., test HL: χ^2 – 9,35; p > 0,05,
Typ 8: χ^2 – 368,62; R^2_N = 0,21; ogółem 78,4% p. k., test HL: χ^2 – 2,62; p > 0,05.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Dodatni wpływ areалу użytkowanego rolniczo zaznaczył się w gospodarstwach wyspecjalizowanych w uprawach polowych, chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz mieszanych z produkcją roślinną i zwierzęcą (typ 1, 4, 8). Zmienna ta nie determinowała wyniku badania w przypadku gospodarstw niewyspecjalizowanych (typ 6 i 7) oraz wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych. Specyfika gospodarstw niewyspecjalizowanych, znajdująca wyraz w różnorodnej strukturze produkcji roślinnej i zwierzęcej, ułatwia osiągnięcie wysokiego poziomu zrównoważenia, niezależnie od ich obszaru. Natomiast, w związku z częstym odłączeniem produkcji roślinnej i zwierzęcej w jednostkach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych (typ 5), czynnik ten nie wpływał na wynik badania. Uzyskane wyniki dotyczące znaczenia struktury użytkowanych gruntów rolnych wskazują, iż zmienna ta w niewielkim stopniu różnicuje możliwość osiągnięcia satysfakcjonującego poziomu zrównoważenia przez gospodarstwa o odmiennym typie rolniczym.

Kwalifikacje kierownika gospodarstwa pozytywnie wpływały na badane zjawisko, w szczególności w jednostkach z chowem zwierząt ziarnożernych oraz niewyspecjalizowanych z uprawą różnych roślin. Natomiast w gospodarstwach specjalizujących się w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym, poziom oraz kierunek wykształcenia kierownika bezpośrednio nie determinowały prawdopodobieństwa zrównoważenia tych gospodarstw. Stwierdzono, iż zrównoważenie na pożądanym poziomie gospodarstw typu 4 jest relatywnie łatwiejsze, gdyż powiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej w tych jednostkach zasadniczo kształtuje poprawne i bezpieczne dla środowiska gospodarowanie.

Istotnym czynnikiem, zwiększającym możliwość zrównoważenia gospodarstw nastawionych na produkcję roślinną, zarówno wyspecjalizowanych (typ 1) oraz niewyspecjalizowanych (typ 6), było dodatkowe podjęcie kierunku produkcji zwierzęcej. Produkcja zwierzęca w zasadniczym stopniu ułatwia i zwiększa możliwość właściwego zrównoważenia gospodarstw nastawionych na produkcję roślinną.

Ekologiczny system gospodarowania wielokrotnie zwiększał prawdopodobieństwo zrównoważenia gospodarstw na pożądanym poziomie (z wyjątkiem typu 5). Pod tym względem szczególnie wyróżniały się jednostki z mieszaną produkcją zwierzęcą. Natomiast produkcja ekologiczna w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych była podejmowana incydentalnie, co uzasadnia otrzymany wynik w modelu.

Z przeprowadzonych badań wynika, że generalnie wzrost poziomu intensywności organizacji produkcji roślinnej korzystnie wpływał na poziom zrównoważania gospodarstw. Wyjątkiem były gospodarstwa specjalizujące się w chowie bydła. W tych gospodarstwach nawet przy niższym poziomie inten-

sywności organizacji produkcji roślinnej, różnorodna struktura uprawianych roślin oraz dostarczone im składniki pokarmowe w postaci nawozów naturalnych i organicznych zapewniały dbałość o stan gleby. Tym samym, szanse zrównoważenia gospodarstw typu 4 zwiększały się na skutek zmiany poziomu intensywności organizacji produkcji zwierzęcej, co podkreśla organizacyjne powiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej w tym typie rolniczym. Natomiast w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych, intensywność organizacji produkcji roślinnej najsilniej dodatnio oddziaływała na pożądaną wynik. Takie zależności znajdują argumentację w charakterystyce gospodarstw tego typu, wskazującej na wysoką obsadę zwierząt w relacji do użytkowanego rolniczo arealu. Zniwelowanie ujemnego wpływu nadmiernej obsady zwierząt na poziom zrównoważenia gospodarstwa wymagał rekompensaty w postaci strukturotwórczej uprawy roślin, czy też zwiększonej ochrony gleb przed erozją.

Partycypacja producentów rolnych w programach rolnośrodowiskowych pozytywnie oddziaływała na prawdopodobieństwo zrównoważenia gospodarstw typu 4, 6 oraz 8. Najsilniejszy wpływ zaznaczył się w gospodarstwach mieszanych z uprawą różnych roślin, w których organizacja i produkcja zgodna z wymogami programu skutkowała blisko dwukrotnie większą szansą ich zrównoważenia. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w możliwości zrównoważenia gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych uczestniczących i nie biorących udziału w programie co oznacza, że sposób gospodarowania w tych podmiotach można uznać za zbliżony. Działania rolnośrodowiskowe głównie zachęcają do przestrzegania zasad zmianowania upraw rolniczych, ochrony gleby przed erozją, dbałości o jej jakość (badanie zasobności w celu ustalenia optymalnych dawek nawozowych dla wzrostu i rozwoju roślin adekwatnie do warunków glebowych), a także wspierają chów wybranych ras zwierząt (jednocześnie nie dopuszczając do nadmiernej ich obsady na użytkach rolnych)⁹¹. Uwzględniając wskazane kryteria dostępu do programu oraz zakres oferowanych pakietów rolnośrodowiskowych można stwierdzić, iż w przypadku gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych, oferta działań rolnośrodowiskowych nie stanowi dostatecznej zachęty do podjęcia alternatywnej produkcji rolnej (o niższym poziomie intensywności organizacji produkcji zwierzęcej). Natomiast można wnioskować, iż głównym adresatem programów są gospodarstwa z różnorodną produkcją roślinną oraz zwierzęcą (głównie przeżuwaczy).

⁹¹ MRiRW, *Podstawowe wymagania dla Programu Rolnośrodowiskowego (Podstawa kalkulacji płatności)*, załącznik 11 do PROW 2004-2006; MRiRW, *Szczegóły...*, op. cit., załącznik 10 do PROW 2004-2006.

Podjęcie praktyk wapnowania gleby pozytywnie wpływało na poziom zrównoważenia jednostek wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej oraz w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym. Uzasadnienie tej zależności znajdujemy w różnorodnej strukturze upraw w tych podmiotach, tym samym konieczności zapewnienia poprawnego odczynu gleby. W gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej dostrzegana jest wyższa dbałość o stan gleby. Natomiast w gospodarstwach utrzymujących bydło, uprawa roślin z przeznaczeniem na pasze (w tym kukurydzy i motylkowych pastewnych) wymaga odpowiedniego odczynu pH ze względu na ich silną reakcję na zakwaszenie gleby.

Aktywność inwestycyjna rolników (wspierana w ramach realizowanych programów unijnych) dodatnio wpływała na szanse zrównoważenia gospodarstw na pożądanym poziomie – w szczególności w podmiotach niewyspecjalizowanych z uprawą różnych roślin (typ 6) oraz z chowem różnych zwierząt (typ 7). Uzasadnieniem tej zależności jest szeroki wachlarz obligatoryjnych wymogów z zakresu ochrony środowiska oraz higieny zwierząt stawiany beneficjentom działań inwestycyjnych, który zależy w dużej mierze od liczby grup utrzymywanych zwierząt. Zobowiązanie producentów rolnych do przestrzegania ustalonych norm zdecydowanie skutkowało zwiększeniem dodatnich efektów zewnętrznych dostarczanych przez rolnictwo.

Położenie gospodarstwa na ONW zmniejszało szanse na zrównoważenie gospodarstw ukierunkowanych na produkcję roślinną (typ 1 oraz 6) oraz mieszanych z produkcją roślinną i zwierzęcą (typ 8). Najsilniejszy wpływ stwierdzono w gospodarstwach typu 1, czyli specjalizujących się w uprawach polowych, co wskazało na szczególne znaczenie warunków przyrodniczych w kształtowaniu możliwości gospodarowania w zgodzie z ekosystemem. W przypadku gospodarstw ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą, czynnik ten nie wykazywał wpływu na wynik badania. Bogaty skład nawozów naturalnych dostatecznie niwelował uboższą strukturę zasiewów na terenach o utrudnionych warunkach gospodarowania oraz determinował dostateczny poziom zrównoważenia tych gospodarstw.

W każdym z analizowanych typów rolniczych, charakter wpływu poziomu intensywności produkcji rolnej na szanse zrównoważenia gospodarstw na wysokim poziomie był negatywny. W tym zakresie największe zmiany stwierdzono w podmiotach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych.

Z przedstawionych powyżej analiz wynika, że specyfika typów rolniczych, mająca wyraz w odmiennej organizacji gospodarstw i prowadzonej produkcji, determinuje zakres i siłę oddziaływania czynników kształtujących moż-

liwość ich zrównoważenia na pożądanym (bezpiecznym dla środowiska przyrodniczego) poziomie.

3.2 Determinanty poziomu zrównoważenia ekonomicznego

W celu weryfikacji czynników determinujących poziom zrównoważenia ekonomicznego badane podmioty podzielono na dwie grupy. Wyróżniono gospodarstwa o satysfakcjonującym poziomie zrównoważenia (grupa ta liczyła 5 201 gospodarstw) oraz jednostki pozostałe (liczebność wyniosła 6 082). W badaniu uwzględniono ten sam zakres cech, jak w przypadku analizy gospodarstw pod kątem zrównoważenia środowiskowego. Celem takiego podejścia było wyznaczenie wspólnych obszarów zmiennych, kształtujących możliwość zrównoważenia gospodarstw w obydwu rozważanych aspektach.

Przedstawione wyniki dla ogółu badanych podmiotów FADN wskazują, iż czynniki produkcji zaangażowane w gospodarstwach warunkowały większe szanse zrównoważenia ekonomicznego na pożądanym poziomie (tabela 4). Wśród tych determinant szczególnie ważny okazał się obszar gospodarstw (w nieznacznym stopniu również struktura użytków rolnych), a także poziom i kierunek wykształcenia ich kierowników.

Poza czynnikami produkcji, istotne znaczenie w kształtowaniu poziomu dochodowości pracy własnej miała organizacja gospodarstw wyrażona w typie rolniczym, systemie gospodarowania, a także we wskaźnikach intensywności organizacji i produkcji rolniczej. Podmioty wyspecjalizowane (typ 1, 4 oraz 5) charakteryzowały się znacznie wyższym prawdopodobieństwem uzyskania wyników ekonomicznych na poziomie co najmniej parytetowym na tle jednostek niewyspecjalizowanych z produkcją roślinną i zwierzęcą (typ 8). Najniżej uplasowały się jednostki z chowem różnych zwierząt (typ 6). Prowadzenie gospodarstwa zgodnie z zasadami produkcji ekologicznej również zwiększało szanse wygenerowania pożądanego wyniku ekonomicznego. Czynnikiem pozytywnie wpływającym na zrównoważenie gospodarstw był poziom intensywności organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej, jak również poziom intensywności produkcji, choć ten drugi w znacznie mniejszym stopniu.

Dodatni wpływ na dochodowość pracy własnej wywarły również działania inwestycyjne podjęte przez producentów rolnych. Wsparcie finansowe realizowanych inwestycji w gospodarstwie nie tylko bezpośrednio zwiększało wynik ekonomiczny, ale także w formie zdefiniowanych kryteriów dostępu do wskazanych działań rządowych, zobligowało beneficjentów do organizacji gospodarstw zgodnie z zasadami zrównoważonej produkcji rolnej.

**Tabela 4. Oceny parametrów modelu logitowego
dla zmiennej zależnej – poziom zrównoważenia ekonomicznego**

Lp.	Wyszczególnienie	a_j	χ^2 (Wald)	Istotność	Ψ
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne				
1.	Położenie gospodarstwa Na obszarach ONW Poza obszarami ONW	0,05 ref.	0,83 -	0,36 -	1,05 -
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych				
2.	Powierzchnia użytków rolnych (UR)	1,02	1798,84	0,00	2,78
3.	Udział trwałych użytków zielonych w UR	0,01	12,37	0,00	1,01
4.	Udział sadów w UR	0,01	2,53	0,11	1,00
5.	Udział ziemi własnej w UR	0,01	2,11	0,00	1,00
C.	Wykształcenie kierownika gospodarstwa				
6.	Poziom wykształcenia	0,11	10,66	0,00	1,12
7.	Specjalizacja wykształcenia Wykształcenie rolnicze Wykształcenie pozarolnicze	0,08 ref.	4,38 -	0,09 -	1,08 -
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa				
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej Występuje w gospodarstwie Nie występuje w gospodarstwie	-0,70 ref.	52,01 -	0,00 -	0,50 -
9.	System gospodarowania System ekologiczny System konwencjonalny	0,42 ref.	6,86 -	0,01 -	1,52 -
10.	Typ rolniczy gospodarstwa T1 – uprawy polowe T4 – zwierzęta przeżuwacze T5 – zwierzęta ziarnożerne T6 – różne uprawy T7 – różne zwierzęta T8 – różne uprawy i zwierzęta	0,48 0,20 0,03 0,22 -0,78 ref.	24,09 4,25 3,97 3,53 60,84 -	0,00 0,04 0,09 0,16 0,00 -	1,62 1,22 1,19 1,24 0,46 -
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej				
11.	Intensywność org. prod. Roślinnej	0,22	273,43	0,00	1,24
12.	Intensywność org. prod. Zwierzęcej	0,25	284,33	0,00	1,29
13.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	0,1	29,53	0,00	1,01
F.	Praktyki prośrodowiskowe				
14.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych Realizowano program Nie realizowano programu	-0,08 ref.	1,78 -	0,18 -	0,92 -
15.	Praktyki wapnowania gleby Stosowano nawozy wapniowe Nie stosowano nawozów wapniowych	0,45 ref.	0,59 -	0,44 -	1,04 -
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza				
16.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych Uczestnictwo Brak uczestnictwa	0,45 ref.	25,78 -	0,00 -	1,32 -
17.	Podejmowanie działalności pozarolniczej Występują dochody spoza gospodarstwa Nie występują dodatkowe dochody	-0,01 ref.	0,34 -	0,85 -	0,99 -
H.	Stała w modelu	-8,97	745,66	0,00	0,03

Podsumowanie modelu: $\chi^2 - 4\ 611,9$; $df = 21$; $p \approx 0$; $R^2_N = 0,45$; ogółem 77,1% p. k.; test HL: $\chi^2 - 14,4$; $p > 0,05$; ref. – zmienna referencyjna.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Z przedstawionych danych wynika, iż jednostki ukierunkowane na produkcję roślinną mają znacznie większe szanse na wygenerowanie wyniku ekonomicznego na poziomie porównywalnym do innych działów gospodarki, w odniesieniu do podmiotów, w których prowadzona jest także produkcja zwierzęca. Statystycznie prawdopodobieństwo zrównoważenia na pożądanym poziomie gospodarstw dwukierunkowych jest o połowę niższe wobec jednostek nastawionych wyłącznie na produkcję roślinną. Wyniki te wskazują, iż produkcja roślinna nie tylko wiąże się z łatwiejszą organizacją gospodarstwa, ale także z działalnością bardziej opłacalną.

Położenie gospodarstwa na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, a także czynniki endogeniczne, takie jak: prowadzenie działalności pozarolniczej, struktura własnościowa ziemi czy też realizacja przedsięwzięć prośrodowiskowych nie wykazywały związku z możliwością zrównoważenia gospodarstw w zakresie ekonomicznym.

Podobnie jak w przypadku weryfikacji czynników determinujących poziom zrównoważenia środowiskowego gospodarstw o odmiennym typie rolniczym, także w tym ujęciu rozważono wpływ analizowanych zmiennych na poziom zrównoważenia ekonomicznego. Prezentowane dane w tabeli 5 wskazują, iż uwzględnione zmienne w różnym zakresie i stopniu oddziaływały na możliwość ekonomicznego zrównoważenia gospodarstw.

We wszystkich typach rolniczych istotny dodatni wpływ na badane zagadnienie miała powierzchnia gospodarstwa, a także intensywność organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej. Ten sam kierunek oddziaływania stwierdzono również przy intensywności produkcji oraz strukturze użytkowanych gruntów, choć siła tej zależności była znacznie słabsza i dotyczyła wybranych typów rolniczych. Poziom i kierunek wykształcenia kierowników gospodarstw istotnie wpływał na wynik ekonomiczny w podmiotach wyspecjalizowanych w uprawach polowych. Natomiast poziom wykształcenia osób zarządzających gospodarstwami także okazał się istotnym czynnikiem w przypadku jednostek wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych oraz niewyspecjalizowanych z produkcją roślinną i zwierzęcą.

Tabela 5. Wpływ zmiennych niezależnych na poziom zrównoważenia ekonomicznego w poszczególnych typach rolniczych gospodarstw (iloraz szans – Ψ)

Lp.	Wyszczególnienie	Typ 1	Typ 4	Typ 5	Typ 6	Typ 7	Typ 8
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne						
1.	Położenie gospodarstwa						
	Na obszarach ONW	ni	ni	ni	ni	ni	ni
	Poza obszarami ONW	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych						
2.	Powierzchnia użytków rolnych (UR)	2,55***	3,49***	2,26***	2,44***	3,46***	3,05***
3.	Udział trwałych użytków zielonych w UR	ni	1,01***	ni	ni	1,01**	ni
4.	Udział sadow w UR	ni	ni	ni	ni	ni	ni
5.	Udział ziemi własnej w UR	ni	0,99**	ni	ni	ni	ni
C.	Wyszktałcenie kierownika gospodarstwa						
6.	Poziom wykształcenia	1,20***	ni	1,19*	ni	ni	1,22***
7.	Specjalizacja wykształcenia						
	Wyszktałcenie rolnicze	1,20*	ni	ni	ni	ni	ni
	Wyszktałcenie pozarolnicze	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa						
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej						
	Występuje w gospodarstwie	0,65***	ni	ni	0,35***	ni	ni
	Nie występuje w gospodarstwie	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
9.	System gospodarowania						
	System ekologiczny	ni	ni	ni	4,14***	ni	1,70*
	System konwencjonalny	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej						
10.	Intensywność org. prod. roślinnej	1,25***	1,19***	1,10**	1,23***	1,28***	1,27***
11.	Intensywność org. prod. zwierzęcej	1,46***	1,44***	1,50***	1,16**	1,32***	1,16***
12.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	ni	ni	1,01***	1,05*	ni	1,07**
F.	Praktyki prośrodowiskowe						
13.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych						
	Realizowano program	ni	ni	ni	ni	ni	ni
	Nie realizowano programu	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
14.	Praktyki wapnowania gleby						
	Stosowano nawozy wapniowe	ni	ni	ni	ni	ni	ni
	Nie stosowano nawozów wapniowych	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza						
15.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych						
	Uczestnictwo	ni	1,40***	1,81***	ni	1,38**	ni
	Brak uczestnictwa	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
16.	Podejmowanie działalności pozarolniczej						
	Występują dochody spoza gospodarstwa	ni	ni	ni	ni	ni	ni
	Nie występują dodatkowe dochody	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
H.	Stała w modelu	0,01***	ni	ni	0,01***	0,01***	0,01***

Istotność parametrów oznaczono symbolami: *** – do 0,01; ** – (0,01; 0,05]; * – (0,05; 0,10]; ni – nieistotne; ref. – zmienna referencyjna. Podsumowanie modeli dla $df = 16$, $p \approx 0$:

Typ 1: $\chi^2 - 766,95$; $R^2_N = 0,38$; ogółem 76,0% p. k., test HL: $\chi^2 - 14,09$; $p > 0,05$,

Typ 4: $\chi^2 - 955,57$; $R^2_N = 0,42$; ogółem 76,3% p. k., test HL: $\chi^2 - 12,76$; $p > 0,05$,

Typ 5: $\chi^2 - 446,47$; $R^2_N = 0,36$; ogółem 73,3% p. k., test HL: $\chi^2 - 3,76$; $p > 0,05$,

Typ 6: $\chi^2 - 219,04$; $R^2_N = 0,34$; ogółem 77,2% p. k., test HL: $\chi^2 - 6,15$; $p > 0,05$,

Typ 7: $\chi^2 - 661,09$; $R^2_N = 0,45$; ogółem 81,9% p. k., test HL: $\chi^2 - 8,59$; $p > 0,05$,

Typ 8: $\chi^2 - 1080,67$; $R^2_N = 0,49$; ogółem 79,1% p. k., test HL: $\chi^2 - 6,14$; $p > 0,05$.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Przedstawione wyniki wskazały, iż ekologiczna produkcja w gospodarstwach niewyspecjalizowanych (typ 6 i 8) była szczególnie konkurencyjna wobec konwencjonalnej. Partycypacja w działaniach inwestycyjnych istotnie poprawiała sytuację dochodową w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą (typ 4, 5 oraz 7), w szczególności w jednostkach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych. Prawdopodobieństwo zrównoważenia ekonomicznego na satysfakcjonującym poziomie było znacznie wyższe w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję roślinną (typ 1 i 6) w porównaniu do podmiotów dwukierunkowych.

Położenie gospodarstwa na ONW, czy też podjęcie dodatkowej działalności gospodarczej, a także wykonywanie praktyk prośrodowiskowych nie determinowało wyniku badania.

3.3 Determinanty poziomu zrównoważenia środowiskowo-ekonomicznego

W związku z tym, iż rozważane zmienne w różnym zakresie i stopniu wpływały na poziom zrównoważenia gospodarstw w zakresie środowiskowym oraz ekonomicznym, podjęto próbę rozpoznania cech warunkujących pożądany wynik w obydwu aspektach. W tym celu wyodrębniono jednostki najlepsze – wyróżniające się wysokim poziomem zrównoważenia środowiskowo-ekonomicznego (1 422 podmioty), natomiast jako kontrastową grupę wybrano podmioty, które generowały zarówno profity środowiskowe, jak i ekonomiczne poniżej progowej wartości (4 984 gospodarstwa)⁹².

Czynniki produkcji, takie jak powierzchnia użytków rolnych, a także poziom wykształcenia kierownika dodatnio oddziaływały na możliwość zrównoważenia gospodarstw (tabela 6). Również nastawienie produkcyjne gospodarstwa różnicowało szanse na osiągnięcie równowagi środowiskowo-ekonomicznej. Dodatni i wysoce istotny wpływ na badane zjawisko miał system produkcji ekologicznej, który wielokrotnie zwiększał prawdopodobieństwo zrównoważenia w obydwu aspektach, w porównaniu do jednostek konwencjonalnych. Największe możliwości w zakresie realizacji celów środowiskowo-ekonomicznych miały podmioty wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych, w przeciwieństwie do jednostek ze zwierzętami ziarnożernymi, które uplasowały się na ostatniej pozycji.

⁹² Badana zbiorowość FADN liczyła 11 283 gospodarstwa, w tym 4 877 charakteryzowało się pożądanym poziomem zrównoważenia środowiskowego lub ekonomicznego.

**Tabela 6. Oceny parametrów modelu logitowego
dla zmiennej zależnej – poziom zrównoważenia środowiskowo-ekonomicznego**

Lp.	Wyszczególnienie	a_j	χ^2 (Wald)	Istotność	Ψ
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne				
1.	Położenie gospodarstwa	-0,16	2,63	0,09	0,85
	Na obszarach ONW	ref.	-	-	-
	Poza obszarami ONW				
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych				
2.	Powierzchnia użytków rolnych (UR)	1,25	706,96	0,00	3,51
3.	Udział trwałych użytków zielonych w UR	-0,02	24,55	0,00	0,98
4.	Udział sadów w UR	-0,02	1,01	0,31	0,98
5.	Udział ziemi własnej w UR	0,01	0,17	0,68	1,00
C.	Wykształcenie kierownika gospodarstwa				
6.	Poziom wykształcenia	0,15	5,86	0,02	1,16
7.	Specjalizacja wykształcenia				
	Wykształcenie rolnicze	0,09	0,87	0,35	1,08
	Wykształcenie pozarolnicze	ref.	-	-	-
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa				
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej				
	Występuje w gospodarstwie	0,23	0,02	0,89	1,02
	Nie występuje w gospodarstwie	ref.	-	-	-
9.	System gospodarowania				
	System ekologiczny	1,33	20,86	0,00	3,78
	System konwencjonalny	ref.	-	-	-
10.	Typ rolniczy gospodarstwa				
	T1 – uprawy polowe	0,31	3,06	0,07	1,37
	T4 – zwierzęta przeżuwacze	1,76	107,39	0,00	5,84
	T5 – zwierzęta ziarnożerne	-2,36	64,83	0,00	0,09
	T6 – różne uprawy	0,32	2,22	0,14	1,37
	T7 – różne zwierzęta	-0,77	16,79	0,00	0,46
	T8 – różne uprawy i zwierzęta	ref.	-	-	-
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej				
11.	Intensywność org. prod. roślinnej	0,51	359,28	0,00	1,67
12.	Intensywność org. prod. zwierzęcej	0,43	198,60	0,00	1,54
13.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	-0,37	103,23	0,00	0,69
F.	Praktyki prośrodowiskowe				
14.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych				
	Realizowano program	0,13	1,46	0,23	1,13
	Nie realizowano programu	ref.	-	-	-
15.	Praktyki wapnowania gleby				
	Stosowano nawozy wapniowe	0,21	4,42	0,04	1,24
	Nie stosowano nawozów wapniowych	ref.	-	-	-
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza				
16.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych				
	Uczestnictwo	0,54	32,01	0,00	1,72
	Brak uczestnictwa	ref.	-	-	-
17.	Podejmowanie działalności pozarolniczej				
	Występują dochody spoza gospodarstwa	0,12	1,44	0,23	1,13
	Nie występują dodatkowe dochody	ref.	-	-	-
H.	Stała w modelu	-9,63	501,81	0,00	0,00

Podsumowanie modelu: $\chi^2 - 3212,9$; $df = 21$; $p \approx 0$; $R^2_N = 0,60$; ogółem 88,4% p. k.; test HL: $\chi^2 - 15,7$; $p > 0,05$; ref. – zmienna referencyjna.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Czynnikiem pozytywnie wpływającym na zrównoważenie środowiskowo-ekonomiczne gospodarstw był poziom intensywności organizacji produkcji rolnej. Do determinant zaklasyfikowano również praktyki prośrodowiskowe wykonywane w gospodarstwie w postaci stosowania nawozów wapniowych. Podmioty, w których podejmowano działania inwestycyjne nie tylko zwiększały swoją szansę na rozwój i pozycję konkurencyjną, lecz poprawiały również wyniki ekonomiczne i dostarczały profity środowiskowe.

Do czynników egzogenicznych istotnie różnicujących możliwość zrównoważenia gospodarstw w zakresie środowiskowo-ekonomicznym zaliczono lokalizację na ONW. Gospodarstwa położone na tych obszarach miały statystycznie mniejsze szanse na zrównoważenie w porównaniu do jednostek zlokalizowanych na terenach o lepszych warunkach produkcyjnych. Ujemny wpływ na badane zjawisko stwierdzono w przypadku udziału trwałych użytków zielonych w strukturze użytkowanego areалу (choć zmiany te były relatywnie niewielkie), natomiast intensywność produkcji znacząco obniżała możliwość wygenerowania pożądanego wyniku środowiskowo-ekonomicznego.

Spośród analizowanych czynników nieistotna okazała się specjalizacja wykształcenia kierownika gospodarstwa, kierunek produkcji (gospodarstwo jedno- czy dwukierunkowe), struktura własnościowa ziemi, partycypacja w programach rolnośrodowiskowych oraz prowadzenie działalności pozarolniczej.

W układzie typów rolniczych, uwypuklił się zróżnicowany wpływ rozważanych zmiennych na możliwość zrównoważenia gospodarstw w zakresie środowiskowo-ekonomicznym (tabela 7). W każdym typie rolniczym, obszar gospodarstwa dodatnio wpływał na możliwość zrównoważenia. Wpływ ten szczególnie zaznaczył się w podmiotach wyspecjalizowanych w produkcji zwierzęcej, czyli typu 4 oraz 5. Większa powierzchnia gospodarstw z produkcją zwierzęcą umożliwiała zagospodarowanie nawozów naturalnych w sposób bardziej efektywny, a także zwiększała możliwości organizacyjne produkcji roślinnej, tj. zmianowanie roślin. Względnie słabszy wpływ tej zmiennej zaznaczył się w jednostkach nie wyspecjalizowanych z różnorodną produkcją roślinną (typ 6).

W każdym typie rolniczym stwierdzono pozytywny wpływ poziomu intensywności organizacji produkcji roślinnej na badane zjawisko, a w szczególności w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt ziarnożernych. Różnorodna struktura upraw – znajdująca wyraz w wyższym poziomie intensywności – zwiększała szansę na pożądaną wynik. W większości typów rolniczych zaznaczył się dodatni związek między poziomem intensywności organizacji produkcji zwierzęcej a możliwością ich zrównoważenia (z wyłączeniem jednostek ukierunkowanych na chów zwierząt ziarnożernych).

Tabela 7. Wpływ zmiennych niezależnych na poziom zrównoważenia środowiskowo-ekonomicznego w poszczególnych typach rolniczych gospodarstw (iloraz szans – Ψ)

Lp.	Wyszczególnienie	Typ 1	Typ 4	Typ 5	Typ 6	Typ 7	Typ 8
A.	Warunki przyrodniczo-produkcyjne						
1.	Położenie gospodarstwa na ONW Na obszarach ONW Poza obszarami ONW	0,63** ref.	Ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.
B.	Powierzchnia i struktura użytków rolnych						
2.	Powierzchnia użytków rolnych	3,50***	4,17***	4,57***	2,66***	3,20***	3,83***
3.	Udział TUZ w UR	0,96**	0,97***	ni	0,96**	ni	ni
4.	Udział sadów w UR	ni	ni	ni	ni	ni	ni
5.	Udział ziemi własnej w UR	ni	ni	ni	ni	ni	ni
C.	Wyszktałcenie kierownika gospodarstwa						
6.	Poziom wykształcenia	1,52***	ni	ni	ni	ni	1,39**
7.	Specjalizacja wykształcenia Rolnicze Inne	ni ref.	ni ref.	ni ref.	2,25** ref.	ni ref.	ni ref.
D.	Nastawienie produkcyjne gospodarstwa						
8.	Kierunek produkcji zwierzęcej Występuje w gospodarstwie Nie występuje w gospodarstwie	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.
9.	System gospodarowania Ekologiczny Konwencjonalny	3,21* ref.	4,67*** ref.	ni ref.	8,88*** ref.	6,62* ref.	4,75*** ref.
E.	Intensywność organizacji i produkcji rolniczej						
10.	Intensywność org. prod. roślinnej	1,84***	1,20***	1,99***	1,52***	1,89***	1,92***
11.	Intensywność org. prod. zwierzęcej	1,78**	1,82***	ni	1,54***	1,46***	1,30***
12.	Intensywność produkcji w gospodarstwie	0,54**	0,76***	0,63**	ni	0,72***	0,64***
F.	Praktyki pro-środowiskowe						
13.	Realizacja programów rolnośrodowiskowych Realizowano program Nie realizowano programu	ni ref.	1,78*** ref.	ni ref.	1,83* ref.	ni ref.	ni ref.
14.	Praktyki wapnowania gleby Stosowano nawozy wapniowe Nie stosowano nawozów wapniowych	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	1,45* ref.
G.	Aktywność inwestycyjna i pozarolnicza						
15.	Partycypacja w działaniach inwestycyjnych Uczestnictwo Brak uczestnictwa	1,56* ref.	1,89*** ref.	3,79** ref.	ni ref.	2,22*** ref.	1,67*** ref.
16.	Podejmowanie działalności pozarolniczej Występują dochody spoza gospodarstwa Nie występują dodatkowe dochody	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.	ni ref.
H.	Stała w modelu	0,00***	ni	0,00***	0,00***	ni	ni

Istotność parametrów oznaczono symbolami: *** – do 0,01; ** – (0,01; 0,05]; * – (0,05; 0,10]; ni – nieistotne; ref. – zmienna referencyjna. Podsumowanie modeli dla $df = 16$, $p \approx 0$:

Typ 1: $\chi^2 = 589,72$; $R^2_N = 0,57$; ogółem 84,6% p. k., test HL: $\chi^2 = 4,31$; $p > 0,05$,

Typ 4: $\chi^2 = 727,97$; $R^2_N = 0,56$; ogółem 81,0% p. k., test HL: $\chi^2 = 12,06$; $p > 0,05$,

Typ 5: $\chi^2 = 109,15$; $R^2_N = 0,56$; ogółem 97,0% p. k., test HL: $\chi^2 = 2,59$; $p > 0,05$,

Typ 6: $\chi^2 = 148,36$; $R^2_N = 0,47$; ogółem 91,8% p. k., test HL: $\chi^2 = 4,82$; $p > 0,05$,

Typ 7: $\chi^2 = 309,66$; $df = 16$; $p \approx 0$; $R^2_N = 0,49$; ogółem 93,6% p. k., test HL: $\chi^2 = 9,03$; $p > 0,05$,

Typ 8: $\chi^2 = 797,08$; $df = 16$; $p \approx 0$; $R^2_N = 0,65$; ogółem 90,8% p. k., test HL: $\chi^2 = 11,81$; $p > 0,05$.

Źródło: Opracowano na podstawie danych FADN.

Także kwalifikacje kierowników gospodarstw (wyrażone zarówno poziomem, jak i kierunkiem wykształcenia) wpływały pozytywnie na wynik. Wyższy poziom wykształcenia oddziałował na prawdopodobieństwo zrównoważenia gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych (typ 1) oraz niewyspecjalizowanych dwukierunkowych (typ 8). Natomiast wykształcenie rolnicze kierowników gospodarstw determinowało wynik badania w przypadku podmiotów niewyspecjalizowanych z produkcją roślinną (typ 6).

Ekologiczny system gospodarowania na tle konwencjonalnego wielokrotnie zwiększał szanse zrównoważenia gospodarstw, zarówno tych z produkcją roślinną, jak i zwierzęcą (wykluczając typ 5). Czynniki ten najsilniej wpływał na możliwość zrównoważenia jednostek niewyspecjalizowanych z uprawą różnych roślin (typ 6). Różnorodna struktura produkcji roślinnej z jednej strony ułatwiała dostosowanie do wymogów systemu ekologicznego, z drugiej zaś stymulowała wzrost dochodowości pracy.

Pozytywny wpływ działań rolnośrodowiskowych stwierdzono w podmiotach wyspecjalizowanych w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym (typ 4) oraz niewyspecjalizowanych z różnorodną uprawą roślin (typ 6). Uczestnictwo w programach limitowało nadmierne obciążenie gruntów rolnych nawozami naturalnymi, a także skłaniało do strukturotwórczej uprawy roślin. W gospodarstwach z mieszaną produkcją roślinną i zwierzęcą (typ 8) korzystnie na wynik zrównoważenia wpływały praktyki wapnowania gleby.

Aktywność inwestycyjna szczególnie oddziaływała na poziom zrównoważenia gospodarstw ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą (wyspecjalizowanych, jak i mieszanych). Wsparcie finansowe realizowanych inwestycji bezpośrednio poprawiało kondycję ekonomiczną większości jednostek, jednakże pośrednio (poprzez stawiane wymogi środowiskowe) zwiększało ich pozytywne oddziaływanie na środowisko.

Położenie gospodarstw na ONW było czynnikiem ograniczającym możliwość zrównoważenia gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych. Uwarunkowania przyrodniczo-produkcyjne są szczególnie ważnym determinan-tem w kształtowaniu poprawnej organizacji produkcji roślinnej. Do czynników ujemnie oddziałujących na zrównoważanie środowiskowo-ekonomiczne zaliczono także poziom intensywności produkcji rolniczej.

Zmienne, takie jak: działalność pozarolnicza, prowadzenie dwukierunkowego gospodarstwa, a także struktura własnościowa ziemi nie warunkowały wyniku badania.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wskazały, iż zbiorowość gospodarstw towarowych o pożądanym poziomie zrównoważenia środowiskowego oraz ekonomicznego była znacząca zarówno pod względem liczebności (odpowiednio 22% i 46%), a także czynników produkcji jakie znajdują się w ich dyspozycji. Gospodarstwa o pożądanym poziomie zrównoważenia wyróżniały się znacznie większym potencjałem produkcyjnym oraz bardziej korzystnymi wynikami produkcyjno-ekonomicznymi na tle pozostałych. Wskaźniki kosztowe oraz dochodowe wskazały na lepszą organizację produkcji rolnej, a także wyższą efektywność gospodarowania w jednostkach zrównoważonych na wysokim poziomie wobec pozostałych. Tym samym stwierdzono, iż utożsamianie produkcji bezpiecznej dla środowiska z produkcją niskotowarową oraz niskodochodową jest niezasadne.

W zbiorowości FADN, 13% podmiotów uznano za zrównoważone w obydwu aspektach – środowiskowym i ekonomicznym. Produkcja rolna w tych gospodarstwach nie generowała zagrożeń dla otoczenia przyrodniczego, a ich wynik ekonomiczny był porównywalny z dochodami uzyskiwanymi poza rolnictwem.

W celu określenia determinant poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych posłużono się modelem regresji logistycznej z funkcją wiążącą logit. Przeprowadzone badania upoważniają do stwierdzenia, iż zbieżny zakres i kierunek wpływu determinant endogenicznych ułatwia jednoczesną realizację celów środowiskowych i ekonomicznych na poziomie gospodarstwa rolnego. Spośród analizowanych czynników, na **poziom zrównoważenia gospodarstw w obydwu aspektach** dodatnio oddziaływały: powierzchnia użytków rolnych, poziom wykształcenia kierownika, ekologiczny system gospodarowania, poziom intensywności organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej, a także partycypacja w działaniach inwestycyjnych.

Na **poziom zrównoważenia środowiskowego** również pozytywnie wpływały praktyki prośrodowiskowe w postaci: wapnowania gleby, udziału w programach rolnośrodowiskowych, a także prowadzenie wielokierunkowej produkcji rolnej. Natomiast do czynników ujemnie oddziałujących zaliczono intensywność produkcji oraz uwarunkowania egzogeniczne w postaci utrudnionych warunków gospodarowania. W **aspekcie ekonomicznym** większość powyższych czynników była nieistotna (działania agrośrodowiskowe, położenie na terenach o utrudnionych warunkach gospodarowania), natomiast intensywność produkcji oraz wykształcenie rolnicze kierownika gospodarstwa zwiększały prawdopodobieństwo zrównoważenia na wysokim poziomie. Badania modelowe

we wskazały, iż większe szanse na osiągnięcie wyniku ekonomicznego na poziomie co najmniej parytetowym mają podmioty ukierunkowane na produkcję roślinną w porównaniu do jednostek dwukierunkowych.

Typ rolniczy gospodarstwa istotnie różnicował możliwość zrównoważenia gospodarstw, zarówno w zakresie środowiskowym, ekonomicznym, jak i środowiskowo-ekonomicznym. Gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym (typ 4) mają największe szanse na pełną realizację celów środowiskowych, w przeciwieństwie do jednostek nastawionych na chów zwierząt ziarnożernych (typ 5). Natomiast najwyższym prawdopodobieństwem osiągnięcia wysokiego poziomu zrównoważania ekonomicznego cechowały się podmioty wyspecjalizowane w uprawach polowych (typ 1), natomiast najniższym jednostki niewyspecjalizowane z chowem różnych zwierząt (typ 7). Na podstawie przeprowadzonych badań uznano, iż gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych mają największy potencjał, by pogodzić jednoczesną realizację celów środowiskowych i ekonomicznych. Stwierdzono również, iż specyfika analizowanych typów rolniczych gospodarstw, znajdująca wyraz w odmiennej ich organizacji i prowadzonej produkcji rolnej, także determinuje zakres i siłę oddziaływania endo- i egzogenicznych czynników kształtujących możliwość ich zrównoważenia w rozważanych aspektach.

Literatura

- Andreoli M., Tellarini V., 2000, *Farm sustainability evaluation methodology and practice*, Agriculture, Ecosystems and Environment, Elsevier, vol. 77, s. 43-52.
- ARiMR, 2004, *Oświadczenie o spełnieniu minimalnych standardów w zakresie higieny, ochrony środowiska i warunków utrzymania zwierząt w gospodarstwie. Działanie: Inwestycje w gospodarstwach rolnych*, Warszawa.
- ARiMR, 2004, *Oświadczenie o spełnieniu minimalnych standardów w zakresie higieny, ochrony środowiska i warunków utrzymania zwierząt w gospodarstwie. Działanie: Ułatwienie startu młodym rolnikom*, Warszawa.
- Augustyńska-Grzymek I., Goraj L., Jarka S., Pokrzywa T., Skarżyńska A., 2000, *Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej i zasady typologii gospodarstw rolniczych*, FAPA, Warszawa, s. 10-22.
- Baum R., 2006, *Zrównoważony rozwój w organizacji i zarządzaniu gospodarstwem rolnym*, Roczniki Naukowe SERiA, t. 8, z. 1, s. 14-18.
- Bocian M., Malanowska B., 2010, *Wyniki standardowe uzyskane przez indywidualne gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2008 roku. Część I. Wyniki standardowe*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Daly H.E., Cobb J., 1989, *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*, Beacon Press, Boston.

Dębicki R., 2000, *Degradacja gleby i jej skutki w środowisku przyrodniczym*, Rolnictwo 317, nr 56, Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, s. 209-224.

Diagnoza społeczna 2009. Warunki i jakość życia Polaków, red. J. Czapiński, T. Panek, Rada Monitoringu Społecznego, Warszawa 2009.

Duer I., 2010, *Dobra publiczne użytkowane i dostarczane przez rolnictwo – wspieranie w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich*, [w:] *Możliwości rozwoju obszarów problemowych rolnictwa (OPR) w świetle PROW 2007-2013*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 21, Puławy, s. 85-96.

Faber A., 2001, *Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa*, Fragmenta Agronomica, nr 1/69, Puławy, s. 31-44.

Faber A., Pudelko R., Filipiak K., Borzęcka-Walker M., Borek R., Jadczyński J., Kozyra J., Mizak K., Świtaj Ł., 2010, *Ocena stopnia zrównoważenia rolnictwa w Polsce w różnych skalach przestrzennych*, [w:] *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 20, Puławy, s. 9-27.

Fereniec J., 1999, *Ekonomika i organizacja rolnictwa*, Key Text sp. z o.o., Warszawa.

Fotyma M., Igras J., Kopiński J., Głowacki M., 2000, *Bilans azotu, fosforu i potasu w rolnictwie polskim*, Pamiętnik Puławski, z. 120/I, IUNG, Puławy, s. 91-100.

Fotyma M., Kuś J., 2000, *Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, [w:] *Gospodarowanie w rolnictwie zrównoważonym u progu XXI wieku*, Pamiętnik Puławski, z. 120/I, IUNG, Puławy, s. 101-116.

Goraj L., 2007, *FADN i Polski FADN. Sieć danych rachunkowych z gospodarstw rolnych i system zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Goraj L., Mańko S., 2009, *Rachunkowość i analiza ekonomiczna w indywidualnym gospodarstwie rolnym*, Difin, Warszawa, s. 40.

Grabiński J., 2011, *Problemy gospodarstw zbożowych*, Wieś Jutra, Zboża, nr 3-4 (152-153), Warszawa, s. 12-13.

Harasim A., 2006, *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*, IUNG-PIB, Puławy.

Harasim A., 2009, *Regionalne zróżnicowanie pokrycia roślinnością gleb Polski*, [w:] *Wybrane elementy regionalnego zróżnicowania rolnictwa w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 15, Puławy, s. 71-79.

- Harasim A., 2004, *Wskaźniki glebochronnego działania roślin*, Postępy Nauk Rolniczych, nr 4, Warszawa, s. 33-43.
- Hołubowicz-Kliza G., 2006, *Wapnowanie gleb w Polsce. Instrukcja upowszechniona*, nr 128, IUNG-PIB, Puławy.
- Jankowska-Huflejt H., 2005, *Wykorzystanie nawozów gospodarskich na użytkach zielonych zgodnie z wymogami Wspólnej Polityki Rolnej*, Wieś Jutra, nr 3 (80), Warszawa, s. 47.
- Karwat-Woźniak B., 2009, *Gospodarstwa wysokotowarowe w rolnictwie chłopskim. Synteza wyników badań 2005-2009*, PW Raport nr 151, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Kopeć B., 1987, *Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 84 (1), Warszawa, s. 7-27.
- Kopiński J., 2010, *Bilans azotu brutto na tle zmian intensywności produkcji rolniczej*, [w:] *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 20, Puławy, s. 31-40.
- Kopiński J., 2008, *Określenie kryteriów do obliczenia sald głównych składników nawozowych w ujęciu wojewódzkim*, ekspertyza, IUNG-PIB, Puławy.
- Kopiński J., 2005, *Opracowanie metodyki oceny stanu zrównoważenia gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji*, Raport końcowy z tematu badawczego nr 3.06, IUNG-PIB, Puławy.
- Kopiński J., Madej A., 2006, *Ilość azotu dostarczanego w nawozach naturalnych w zależności od obsady zwierząt*, Nawozy i Nawożenie, z. 4 (29), IUNG-PIB, Puławy, s. 36-45.
- Krasowicz S., 2005, *Cechy rolnictwa zrównoważonego*, [w:] *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 23-35.
- Krasowicz S., Kuś J., Jankowiak J., 2007, *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego*, [w:] *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 7, Puławy, s. 55-76.
- Kukuła K., 2000, *Metoda unitaryzacji zerowanej*, PWN, Warszawa.
- Kuś J., 2006, *Oddziaływanie dobrej praktyki rolniczej na gospodarstwo rolne*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW Raport nr 52, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 23-40.
- Kuś J., 1995, *Rola zmianowania roślin we współczesnym rolnictwie*, IUNG, Puławy.

Kuś J., Madej A., Kopiński J., 2006, *Bilans słomy w ujęciu regionalnym*, [w:] *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 3, Puławy, s. 211-226.

Majewski E., 2002, *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania rozwoju Systemu Integrowanej Produkcji Rolniczej (SIPR) w Polsce*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

MRiRW, *Podstawowe wymagania dla Programu Rolnośrodowiskowego (Podstawa kalkulacji płatności)*, załącznik 11 do PROW 2004-2006.

MRiRW, 2011, *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*, Warszawa.

MRiRW, 2005, *Przewodnik. Wsparcie działalności na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW)*, Warszawa.

MRiRW, 2009, *Sprawozdanie z realizacji działań w ramach Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*, Warszawa.

MRiRW, *Szczegółowy opis pakietów rolnośrodowiskowych oraz kalkulacja wysokości płatności rolnośrodowiskowej*, załącznik nr 10 do PROW 2004-2006.

MRiRW, *Zestawienie pakietów działań programu rolnośrodowiskowego*, załącznik L. do PROW 2004-2006.

MRiRW, 2003, *Zwykła Dobra Praktyka Rolnicza*, FAPA, Warszawa.

MRiRW, MOŚ, 2002, *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, red.: I. Duer, M. Foltyma, A. Madej, FAPA, Warszawa.

Nazarkiewicz M., 2009, *Wpływ wapnowania i nawożenia mineralnego na zawartość rozpuszczalnych form mikroelementów w glebie płowej wytworzonej z lessu*, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Zeszyty Naukowe, z. 11, Rzeszów.

Niezgoda D., 2005, *Funkcje gospodarstwa rolniczego i jego złożoność*, [w:] *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 41-50.

OECD, 1999, *Environmental Indicators for Agriculture. Issues and Design*, vol. 2.

Osuch D., Goraj L., Grabowska K., 2007, *Instrukcja kodowania oraz wykazy kodów*, FADN, Warszawa.

Poradnik PROW – przepisy ochrony środowiska, normatywy i wskaźniki funkcjonujące w produkcji rolniczej, red. P. Pruszek, CDR Brwinów, 2006.

Rószkiewicz M., 2002, *Metody ilościowe w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Rószkiewicz M., 2002, *Narzędzia statystyczne w analizach marketingowych*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.

Ryś-Jurek R., 2008, *Ocena sytuacji ekonomicznej indywidualnych gospodarstw rolnych z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych*, Rozprawy naukowe 391, AR w Poznaniu.

Skarżyńska A., 2009, *Wyniki Ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2008 roku*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Smagacz J., 2000, *Rola zmianowania w rolnictwie zrównoważonym*, [w:] *Gospodarowanie w rolnictwie zrównoważonym u progu XXI wieku*, Pamiętnik Puławski, z. 120/II, IUNG, Puławy, s. 411-414.

Smagacz J., 2011, *Skutki długotrwałego stosowania płodozmianów zbożowych*, Wieś Jutra, Zboża, nr 3-4 (152-153), Warszawa, s. 23-25.

Stanisz A., 2006, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, Tom 2. Modele liniowe i nieliniowe, StatSoft, Kraków.

Sokołowski A., 2008, *Analizy wielowymiarowe*, materiały kursowe, StatSoft, Warszawa.

Strahl D., 2006, *Metody oceny rozwoju regionalnego*, AE im. Oskara Langego we Wrocławiu.

Strahl D., Markowska M., 2008, *Klasyfikacja dynamiczno-przestrzenna europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na GOW. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Taksonomia, nr 7(1207), z. 15, s. 443-453.

Strahl D., Walesiak M., 1996, *Normalizacja zmiennych w granicznym systemie referencyjnym*, Sekcja Klasyfikacji i Analizy Danych Polskiego Towarzystwa Statystycznego, Taksonomia, z. 3, Wrocław, s. 29-41.

Strahl D., Walesiak M., 1997, *Normalizacja zmiennych w skali przedziałowej i ilorazowej w referencyjnym systemie granicznym*, Przegląd Statystyczny, PAN, t. 44, Warszawa, s. 69-77.

Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J.St., 2009, *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [8]. Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, PW Raport nr 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

van Loon G. W., Patil S. G., Hugar L. B., 2005, *Agricultural Sustainability, Strategies for Assessment*, SAGE Publications, New Delhi /Thousand Oaks/London.

Woś A., Zegar J.St., 2002, *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa.

Woś A., Zegar J.St., 2004, *Rolnictwo społecznie zrównoważone – w poszukiwaniu nowego modelu dla Polski*, Wieś i Rolnictwo, nr 3 (124), Polska Akademia Nauk IRWiR, Warszawa, s. 10-22.

Wrzaszcz W., 2010, *Bilans glebowej substancji organicznej w gospodarstwach indywidualnych objętych rachunkowością rolną FADN*, [w:] *Oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze w warunkach zmian klimatu*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 19, Puławy, s. 69-89.

Wrzaszcz W., 2009, *Bilans nawozowy oraz bilans substancji organicznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J. St. Zegar, PW Raport nr 129, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Wysocki F., Lira J., 2005, *Statystyka opisowa*, AR w Poznaniu.

Zegar J.St., 2010, *Ekonomia rolnictwa versus ekonomia agrarna*, [w:] *Wies i rolnictwo w procesie zmian. Rolnictwo w nowym otoczeniu rynkowym i instytucjonalnym*, red. S. Sokołowska, A. Bisaga, Opole, s. 13-24.

Zegar J.St., 2008, *Gospodarstwa ekologiczne w Polsce w świetle badań strukturalnych GUS*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 102, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Zegar J.St., 2010, *Kategoria optymalności w rozwoju rolnictwa. Współczesne wyzwania*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 97, z. 3, Warszawa, s. 301-312.

Zegar J.St., 2005, *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW Raport nr 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Zegar J.St., 2007, *Podstawowe zagadnienia rozwoju zrównoważonego*, WSBiF, Bielsko-Biała.

Zegar J.St., 2007, *Przesłanki nowej ekonomiki rolnictwa*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 4/313, Warszawa, s. 5-27.

Zegar J.St., 2009, *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [10]. Raport końcowy – synteza i rekomendacje*, PW Raport nr 175, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Ziętara W., Olko-Bagińska T., 1986, *Zadania z analizy działalności gospodarczej i planowania w gospodarstwie rolniczym*, PWRiL, Warszawa 1986.

Akty prawne, dokumenty rządowe, strony internetowe

Dyrektywa Rady z dn. 12 grudnia 1991 r. *dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego*, 91/676/EEC.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 11 marca 2010 r. *w sprawie minimalnych norm*, Dz. U. Nr 39, poz. 211.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 grudnia 2002 r. *w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych*, Dz. U. Nr 4, poz. 44.

Ustawa *o nawozach i nawożeniu* z dn. 10 lipiec 2007 r., Dz. U. z 2007 r., Nr 147, poz. 1033; [www.faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/logistic.htm].

UWARUNKOWANIA I CZYNNIKI ROZWOJU ROLNICTWA ZRÓWNOWAŻONEGO WE WSPÓŁCZESNYM ŚWIECIE

1. Wprowadzenie

Orientacja rozwoju rolnictwa na system zrównoważony jest coraz powszechniej akceptowana i nawet staje się wprost konieczna z uwagi na ograniczenia środowiskowe. Stwarza to bowiem szansę na pogodzenie potrzebnego wzrostu produkcji rolnej dla wyżywienia świata i dostarczenia surowców na inne potrzeby bez zwiększania presji na środowisko przyrodnicze oraz na zachowanie dziedzictwa kulturowego i wnoszenie stosownego wkładu w żywotność obszarów wiejskich. Taka orientacja nie jest jednak łatwa z kilku powodów. Po pierwsze, wedle dominującego przekonania, bezpieczeństwo żywnościowe świata łatwiej zapewnić przez rozwijanie produkcji rolnej według modelu (systemu) rolnictwa industrialnego. Po drugie, współcześnie „panujący” wolnorynkowy system ekonomiczny kieruje się kryteriami odbiegającymi od zrównoważenia, a mianowicie stawia na piedestale korzyść ekonomiczną (zysk), konkurencję, wzrost gospodarczy. Po trzecie, teoria ekonomiczna ogranicza się do wartości monetarnych, pomijając to, czego rynek nie wycenia, tj. dobra publiczne – zwłaszcza środowiskowe, ale także kulturalne i społeczne. Po czwarte, okres industrializacji cechował się malejącym udziałem, a w liczbach absolutnych omalże stagnacją, wydatków w sferze rolniczych B&R, przy czym gros tych wydatków przeznaczano na technologie służące rolnictwu industrialnemu. Po piąte, mimo rosnącej świadomości ograniczeń przyrodniczych, dominuje przekonanie, iż postęp techniczny usunie wszelkie przeszkody na drodze nieograniczonego wzrostu, tym bardziej że zagrożenia wydają się odległe.

Za orientacją na rolnictwo zrównoważone przemawiają jednak istotne argumenty. Po pierwsze – paradoksalnie – słabości industrialnego modelu rolnictwa stają się jednocześnie siłą motoryczną rolnictwa zrównoważonego. Industrialny model rolnictwa, dominujący w krajach wysoko rozwiniętych, zaczął tracić swój czar i siłę ekonomiczną pod koniec lat 80. zeszłego wieku. Okazało się bowiem, iż model ten jest nieefektywny, ponieważ z jednej strony potrzebuje zbyt wiele nakładów pochodzenia przemysłowego, z drugiej zaś – wytwarza zbyt wiele niepożądanych efektów zewnętrznych. Rolnictwo industrialne odniosło wprawdzie wielki i niezaprzeczalny sukces określony metaforą „obfitej i taniej żywności”, ale zostało to okupione znaczną degradacją środowiska

i wątpliwej jakości żywnością a także ujemnymi skutkami w sferze kulturowej. Rolnictwo industrialne zapewnia korzyści i przetrwanie dla malejącej grupy gospodarstw rolnych, jednocześnie coraz bardziej oddzielając ich żywotność od żywotności wsi (hipoteza Goldschmidta¹).

Po drugie, istotnym kontekstem dla nowego modelu stały się, obok zrównoważenia, wielofunkcyjność rolnictwa i żywotność wsi. Taki model powinien równoważyć wymagania w zakresie konkurencyjności i spójności, nowoczesności i solidarności oraz między społeczeństwem a interesem lokalnym [Huylenbroeck, Durando, 2003]. Ta zmiana musi wykraczać poza obecne zorientowanie techniczno-produkcyjne i na jeden sposób rozumianą racjonalność a oprzeć się na wielofunkcyjności – produkcji dóbr materialnych i niematerialnych, rynkowych i nierynkowych, racjonalności społecznej, pełnych kosztach produkcji, nowych związkach społecznych, skróceniu czasu pracy rolników, podobnie jak to ma miejsce w przypadku pracujących poza rolnictwem.

Po trzecie, rośnie świadomość tego, iż ogromny wzrost dobrobytu w ostatnim półwieczu spowodował wyczerpanie bądź uszczuplenie wielu zasobów nieodnawialnych oraz – co nie mniej ważne – ograniczenie zdolności ekosystemów w zakresie pełnienia ważnych funkcji środowiskowych. Ekosystem planety Ziemia jest ograniczony a tymczasem podmioty sfery gospodarczej zachowują się tak jakby był nieograniczony. Żmudne studia przeprowadzone na ogromną skalę wykazały, że pojemność środowiska naturalnego została przekroczona, co oznacza, iż ludzkość zaczyna żyć na koszt następnych generacji [MEA, 2005]. Przekroczenie pojemności środowiska globalnego zaczyna zagrażać podstawom życia gatunku ludzkiego a nie tylko innych gatunków flory i fauny naszego Globu. Ochrona środowiska leży zatem w interesie wszystkich mieszkańców Globu ziemskiego – zarówno bogatych, jak i biednych, aczkolwiek słusznie można zakładać, iż odpowiedzialność tych pierwszych jest jakby większa. Inaczej być nie może w świetle twardych faktów, iż presja wywierana na środowisko w tych pierwszych jest wielokrotnie większa aniżeli w tych drugich. Ekosystem Ziemi staje się barierą wzrostu wedle technologii industrialnych. W przypadku rolnictwa szczególne znaczenie ma ograniczona wielkość

¹ Hipoteza ta została sformułowana przez antropologa Waltera Goldschmidta w latach 40. XX wieku na podstawie badania dwóch miejscowości w Kalifornii o podobnej liczebności mieszkańców: Arvin i Dinuba (Goldschmidt W., 1940, *Small business and the community. Report of the Smaller War Plants Corporation to the Special Committee to Study Problems of American Small Business*. U.S. Government Printing Office, Washington DC.). Według tej hipotezy rosnąca koncentracja w rolnictwie wpływa ujemnie na społeczność wiejską. Późniejsze analizy nie są tak jednoznaczne – zwłaszcza jeśli jest prowadzona polityka ograniczająca ujemne skutki koncentracji [Welsh, 2009].

gruntów, które mogą być wzięte pod uprawy rolne, zasoby wody, zasoby kopalin nieodnawialnych (zwłaszcza ropy naftowej i gazu ziemnego, wykorzystywanych – poza przetwarzaniem na energię i paliwo – do produkcji nawozów sztucznych i środków chemicznych ochrony roślin), jak też pojemność środowiska do pochłaniania emisji „zanieczyszczeń” z rolnictwa.

Po czwarte, uznanie że w rozwoju rolnictwa ważne są zarówno dobra rynkowe, jak i dobra pozarynkowe (niekomercyjne). Wychodzi się tu z oczywistego faktu, że popyt społeczny wykracza poza produkty, które oferuje rynek. Czas, kiedy mieszkańcy miast oczekiwali od wsi tylko podaży taniej żywności już minął. Dzisiaj popyt obejmuje nowe dobra i użyteczności oraz wiele usług: środowiskowych, społecznych, kulturalnych i innych. W tym zawiera się wielofunkcyjność rolnictwa oraz jego znaczenie dla żywotności obszarów wiejskich. Rolnictwo wprawdzie traci dominującą pozycję w zakresie absorpcji nakładów pracy oraz źródła dochodu w coraz większej liczbie miejscowości wiejskich, niemniej jednak nadal jego rola w tym zakresie jest ważna, a w odniesieniu do wielu miejscowości nadal podstawowa. Rolnictwo użytkując gros przestrzeni fizycznej kraju ma zasadnicze znaczenie dla zachowania środowiska przyrodniczego na obszarach wiejskich. Środowisko to przedstawia sobą główne bogactwo tych obszarów, zaś jego utrata oznaczałaby koniec wsi jako takiej. Ogromne znaczenie – wprost nie do przecenienia – ma rolnictwo w tworzeniu unikatowego krajobrazu wiejskiego, który stanowi dobro *per se*, jak też ma znaczenie dla działalności pozarolniczej oraz komfortu życia na wsi czyli w sumie dla dobrostanu społecznego.

Po piąte, zakwestionowanie dotychczasowej formuły postępu. Oświecenie wypisało na swoich sztandarach władztwo człowieka nad Naturą stawiając na piedestał naukę i postęp. Postęp naukowo-techniczny stworzył podwaliny dobrobytu krajom rozwiniętym. Jednak możliwościom stworzonym przez postęp w sferze materialnej nie towarzyszy adekwatny postęp w sferze duchowej. Stwórca, dając człowiekowi ogromne możliwości w zakresie kreowania postępu nie wyposażył go, niestety, w mądrość, jak z tych możliwości korzystać. Postęp nie ma samych blasków – niesie też zagrożenia i to coraz większe. Mimo to nie można go powstrzymać, a wręcz przeciwnie – obowiązuje imperatyw przyspieszenia. Zatem, jak stwierdził znany filozof, „*Zjadłszy owoc z drzewa poznania, musimy radzić sobie z jego konsekwencjami*” [Gray, 2005].

Po szóste, rośnie świadomość wpływu jakości żywności na zdrowie i w ogóle na jakość życia. Poprawa poziomu ekonomicznego społeczeństw zwiększa zainteresowanie bezpieczną żywnością, ale pozostaje ono w cieniu megatrendu zwanego konsumeryzmem. Niemniej jednak segment rynku produktów rolnictwa organicznego, o wysokich walorach odżywczych i zdrowotnych,

lecz także o wyższych cenach, poszerza się. Popyt na dobrą jakościowo, bezpieczną, o wysokich walorach smakowych oraz różnorodną (regionalną i lokalną) żywność rośnie wraz ze wzrostem świadomości ekologiczno-zdrowotnej, zwiększaniem poziomu dochodów i spadkiem udziału wydatków na żywność w strukturze wydatków gospodarstw domowych. W takiej sytuacji bowiem rola ceny ustępuje szeroko rozumianej jakości: walorom odżywczym, zdrowotnym, smakowym i innym. Wraz ze wzrostem dochodów powoli zmieniają się preferencje konsumentów na rzecz bezpiecznej żywności, wytwarzanej w sposób przyjazny środowisku, bez konserwantów i pozostałości pestycydów, zwłaszcza w krajach bogatych.

Pomimo tak ważkich argumentów siły promujące rolnictwo zrównoważone stoją na słabszej pozycji wobec rolnictwa industrialnego przede wszystkim ze względu na dwa najbardziej eksponowane argumenty, a mianowicie: 1) niższą produktywność, co jest szczególnie istotne w kontekście rosnącego popytu na produkty rolnicze; 2) wyższe koszty jednostkowe produkcji, co przekłada się na ceny produktów żywnościowych i ogranicza możliwości eliminowania zjawiska głodu i niedożywienia. Argumenty te dają się w układzie dynamicznym podważyć. Intensyfikacja zrównoważona (agroekologiczna) pozwala na porównywalną produktywność, zaś internalizacja efektów zewnętrznych zasadniczo zmienia wynik rachunku ekonomicznego – z reguły technologie rolnictwa zrównoważonego uzyskują przewagę. A zatem można skonstatować, iż rolnictwo zrównoważone wcale nie stoi na pozycji straconej. Problem w sprzeczności między dniem dzisiejszym i jutrzejszym oraz w wycenie (wartościowaniu) efektów zewnętrznych w sytuacji, gdy nie są one wyceniane przez rynek. Ale największy problem, jak się wydaje, polega na tym, iż ważny atrybut rolnictwa zrównoważonego – zabezpieczenie interesów niemych uczestników rynku, tj. przyrody i przyszłych pokoleń [Zegar, 2004] – może być dokonane jedynie przez czynnik polityczny, a ten w dobie globalizacji podlega erozji, pomimo dążenia do wzmocnienia siły politycznej na poziomie planetarnym, aby okiełznać niedemokratyczną władzę korporacji. Dotyczy to na przykład jakości żywności, zwłaszcza jej walorów zdrowotnych, relacji cen energii z paliw kopalnych do cen produktów rolnych, presji na środowisko, ale też technologii agroekologicznych, które uzyskują przewagę na gruncie technicznym (produktywność) i ekonomicznym (efektywność).

Bieg procesów społeczno-gospodarczych określają różne siły: rynek, motywacje działań kierujące się takimi czy innymi wartościami, instytucje polityczne (państwo) dążące do realizacji pewnej wizji czy idei lub innych interesów, organizacje społeczne kierujące się różnymi motywami lub po prostu konieczność wynikająca z obiektywnych uwarunkowań. Tworzy to pewne obszary,

które stanowią kontekst dla rolnictwa zrównoważonego. W rozważaniach ograniczymy się do pięciu takich obszarów, a mianowicie: bezpieczeństwa żywnościowego, środowiska przyrodniczego, technologii rolniczych, gospodarstw rodzinnych oraz teorii ekonomicznej.

2. Bezpieczeństwo żywnościowe świata

Dla bezpieczeństwa żywnościowego trzy zakresy są podstawowe, a mianowicie: 1) zdolność rolnictwa do wytworzenia dostatecznego *quantum* produktów rolniczych²; 2) dostępność ekonomiczna żywności; 3) jakość żywności.

Odwieczny problem niedostatku żywności, z którym ludzkość borykała się od zarania, w wyniku industrializacji rolnictwa, jaka dokonała się w krajach rozwiniętych, wydawał się być rozwiązany. Industrializacja uruchamiając procesy intensyfikacji, koncentracji i specjalizacji wsparte przez nową motywację rolników – korzyść ekonomiczną – uruchomiła kierat technologiczny³, skutkiem czego uzyskano relatywnie wysokie średnioroczne tempo wzrostu produkcji rolnej, które zwiększyło się do 1%, a po II w. św. – do połowy lat 80. XX w. – do 1,5-2%. Do późnych lat XX wieku gospodarka żywnościowa dostarczała coraz więcej żywności i tańszej niż kiedykolwiek wcześniej w historii. Jednocześnie wzrostowi produktywności rolnictwa towarzyszył spadek nożyc cen rolnych, zapoczątkowany jeszcze w latach 80. XIX wieku, co dało podstawy do niebywałego optymizmu w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego. System gospodarki żywnościowej ukształtowany w krajach rozwiniętych był uznawany za pomnik ludzkiego wielkiego triumfu [Roberts, 2008]. Triumf był jednak przedwczesny, ponieważ system rolnictwa industrialnego okazał się niezrównoważony⁴ a po-

² Rybołówstwo, myślistwo, leśnictwo i inne sfery pozyskiwania produktów żywnościowych pełnią rolę bardzo ważną, jednak uzupełniającą.

³ Termin wprowadzony przez Willarda Cochran: „*technological treadmill*” – polega na sekwencji zdarzeń: wzrost produkcji (podaży) ponad popyt \Rightarrow obniżka cen rolnych \Rightarrow zmiana technologii na rzecz zwiększenia produkcji (procesy intensyfikacji, koncentracji, specjalizacji) \Rightarrow zwiększanie podaży (nadprodukcja) \Rightarrow obniżka cen \Rightarrow wzrost produkcji \Rightarrow itd. [Cochrane, 1958].

⁴ Bazuje on bowiem na wykorzystywaniu nieodnawialnych zasobów naturalnych, które stają się coraz rzadsze *ergo* coraz cenniejsze (dotyczy to zwłaszcza paliw kopalnych, które w okresie powojennym umożliwiły w krótki czasie stworzenie „food bubble” [Brown 2011, s. 26]) oraz powoduje wiele ujemnych skutków środowiskowych i społecznych. Te pierwsze to przede wszystkim utrata żyznych gleb, zanieczyszczenie wód i powietrza, utrata bioróżnorodności, a te drugie to m.in. rosnące nierówności społeczne, upadek wielu miejscowości i społeczności wiejskich, deprywacja chłopów, zanik kultury ludowej. Do tego dochodzą niepokojące sygnały o jakości produktów żywnościowych wytwarzanych w zintegrowanych pionowo łańcuchach żywnościowych, wysoce efektywnych pod względem ekonomicznym, z wysoką wartością dodaną w przetwórstwie rolno-spożywczym i handlu, ale obniżoną w odwrotnej proporcji wartością odżywczą.

nadto, mimo nadprodukcji, nie rozwiązał problemu głodu. Nadal plaga głodu dotyka około jednego miliarda ludzi na Ziemi.

W końcu lat 80. zeszłego stulecia pojawiły się wyraźne symptomy istotnej zmiany sytuacji w rolnictwie, zwłaszcza zaś obniżenie tempa wzrostu produkcji rolnej (do około 1% rocznie). Podstawowe przyczyny takiego stanu rzeczy to: wyczerpywanie się ziem, które mogą być wzięte pod uprawę, erozja gleb, zasolenie gleb nawadnianych, pogłębiający się niedobór wody, rosnące ceny energii i spadek tempa produktywności jako skutek prawa malejących przychodów oraz małych nakładów na badania naukowe w rolnictwie. Kryzys żywnościowy ostatnich lat wykazał zagrożenie z powodu odejścia od tradycyjnego systemu rezerw żywnościowych świata z powodu przekonania, iż rezerwy walutowe są dostateczną gwarancją zabezpieczenia potrzeb żywnościowych. Kwestia bezpieczeństwa żywnościowego świata ponownie weszła na salony polityczne⁵.

Kluczowe znaczenie w gospodarce rynkowej ma relacja podaży i popytu na produkty żywnościowe. W idealnym modelu gospodarki rynkowej równowaga jest stanem, ku któremu dąży podaż i popyt, wyznaczając cenę. Jeżeli podaż jest mniejsza od popytu to następuje wzrost cen oraz zachęta do zwiększenia podaży przez zwiększenie areалу upraw i zwiększenie intensywności (produktywności), zaś po stronie popytu ograniczanie spożycia i marnotrawstwa żywności. Generalnie jednak popyt na żywność jest mało elastyczny. Jeżeli natomiast podaż jest większa od popytu to następuje spadek cen oraz po stronie podaży (producentów) wzrost ekstensyfikacji produkcji (chyba ze zadziała efekt Kinga), zaś po stronie popytu – wzrost spożycia, ale i zwiększenie marnotrawstwa.

W ciągu najbliższych czterech dekad – do 2050 r. – popyt na produkty rolnicze ma się podwoić z powodu zapotrzebowania na żywność (o 70%) i na biopaliwa (o 30%) [FAO, 2009]. O popycie na żywność przesądzą głównie trzy czynniki, a mianowicie: wzrost liczby ludności o 2,1-2,3 mld osób⁶, wzrost dochodów w krajach rozwijających się oraz zmiana diety na rzecz zwiększenia udziału produktów zwierzęcych. Problem w tym, iż taka zmiana diety wywiera większą presję na środowisko⁷. Ustalono, iż zwiększenie dochodów z 5 tys. \$

⁵ Np. w materiałach na „Szczyt G 8” (Hokkaido) wyraźnie stwierdza się potrzebę nowego porządku w zakresie globalnej polityki żywnościowej (New Deal for Global Food Policy” [WB, 2008, s. 8]). W tej kwestii wpływowy *The Economist* w specjalnym raporcie pisał: *“The end of the era of cheap food has coincided with growing concern about the prospects of feeding the world”* [The Economist, 2011, s. 2]. Zob. także State of the World 2011.

⁶ Przewiduje się wzrost liczby ludności z 6,7 mld w 2007 r. do 9,2 mld w 2050 r. (wariant środkowy prognozy), przy czym aż 99,1% ogólnego przyrostu liczby ludności przypadnie na kraje mniej rozwinięte [UN, 2006].

⁷ Współczynnik konwersji kalorii zawartych w paszach (roślinnych) do kalorii zwierzęcych kształtuje się w przypadku mięsa bydłęcego jak co najmniej 7:1, mięsa wieprzowego jak 4:1, mięsa drobiowego jak 2:1, a w przypadku ryb poniżej 2:1.

per capita rocznie do 25 tys. \$ (poziom nasycenia – spożycie stabilizuje się) wymaga podwojenia konsumpcji w ekwiwalencie zbóż – z ok. 1 t do ok. 2 ton zbóż, a obecnie około 70% ludności świata nie przekracza 5 tys. \$ per capita [Rask, Rask, 2011, s. 195]. Przechodzenie na dietę mięsną rodzi skutki nawet większe niż przyrost liczby ludności. Taką dietę uważa się za najbardziej niebezpieczną dla środowiska, zwłaszcza dla bioróżnorodności, emisji gazów cieplarnianych i zużycia wody. Wykazało to wiele analiz [Goodland, 1997; Tukker et al., 2011; Vinnari, Tapio, 2012]. Internalizacja kosztów z tego tytułu (np. poprzez system podatku) powstrzymałaby wzrost spożycia mięsa, nierzadko dla dobra zdrowia a z pewnością środowiska. Obecnie około 80% terenów rolnych jest przeznaczonych na produkcję mięsa, mleka i jaj (roczne spożycie mięsa *per capita*: świat 39 kg, USA 121 kg, UE-15 91 kg, Chiny 54 kg, Afryka 14 kg)⁸. Przejście na dietę wegetariańską pozwoliłoby uniknąć brania pod uprawy rolne znacznych arealów gruntów, w tym także gruntów wrażliwych w Afryce i Ameryce Południowej oraz niewątpliwie zmniejszyło by utratę bioróżnorodności [ten Brink, 2011, s. 20-22].

W prognozowaniu popytu na żywność trzeba zwrócić uwagę zwłaszcza na ludne kraje rozwijające się, jak Chiny, Indie, Brazylia, kraje Bliskiego Wschodu oraz na te kraje Afryki, w których produkcja żywności przestała nadążać za popytem. Wielec pouczający jest przypadek Chin, których liczba ludności stanowi 22% populacji Ziemi, przy posiadaniu 7% gruntów ornych, przy czym każdego roku proces urbanizacji „zżera” 1 mln ha gruntów ornych a pustynnienie dotyka ponad 2,5 tys. km², zaś 10% terenów rolnych jest skażonych a jeszcze gorzej jest z zanieczyszczeniem rzek [Fenby, 2009, s. 43]⁹. Liczba ludności Chin ma się zwiększyć o bez mała 200 mln do roku 2030, zaś popyt na żywność szybko rośnie w wyniku wzrostu dochodów, wielkiej migracji ze wsi do miast oraz przesunięć strukturalnych spożycia na rzecz produktów pochodzenia zwierzęcego. Może to zmusić Chiny do porzucenia założenia o samowystarczalności zbożowej i przekształci je w poważnego importera netto zbóż, tym bardziej że w wyniku degradacji gleb plony wykazują tendencje stagnacyjne [Zhou, Tian, 2005].

Efekt przesunięcia strukturalnego spożycia na rzecz produktów zwierzęcych musi być zatem znaczący wzrost pogłowia zwierząt hodowlanych. Zwiększy to zapotrzebowanie na zboża, w przypadku których i tak bilans jest napięty. Zboża mają kluczowe znaczenie dla światowego rynku żywności-

⁸ Światowa konsumpcja mięsa w 1961 r. wynosiła 64 mln ton, w 2007 r. 258 mln ton, a do roku 2050 ma osiągnąć 470 mln ton [FAO, 2009].

⁹ Formułuje się tezę, niestety wielce prawdopodobną, iż Chiny stoją w obliczu kryzysu ekologicznego, którego skutki może odczuć cały świat [Giddens, 2009, s. 72].

wego ze względu na ich wielokierunkowe przeznaczenie, szybki wzrost popytu zwłaszcza ze względu na chów zwierząt¹⁰, stosunkowo niewielki odsetek obrotów rynkowych oraz koncentrację w stosunkowo niewielkiej liczbie krajów. Dodatkową presję tworzy wzrost popytu na produkty wysokiej jakości (zwierzęce i ogrodnice) – w krajach rozwijających się w tempie 6-7% rocznie [WB, 2008, s. 12].

W odniesieniu do popytu na produkty rolnicze ze strony sektora paliwo-energetycznego i wielu przemysłów pozażywnościowych sytuacja jest mniej klarowna, aczkolwiek pewny jest wzrost znaczenia roślin, jako źródła odnawialnych surowców o wielostronnych zastosowaniach. Można zatem stwierdzić, iż czas zaczyna działać na rzecz przywrócenia roli rolnictwa w jego funkcji wytwarzania również produktów pozażywnościowych. To dobry objaw, ponieważ surowce nieodnawialne (kopaliny) stopniowo się wyczerpują, natomiast rolnictwo może produkować substytuty tych surowców (niejednokrotnie nawet jakościowo lepsze) w procesie odnawialnym, niewyczerpywalnym. Znaczące pole dla rolnictwa otwiera wyczerpywanie kopalin będących źródłem energii, w tym zwłaszcza paliw, aczkolwiek, jak dotąd, odnawialne surowce pochodzenia rolniczego przegrywają konkurencję ekonomiczną z nieodnawialnymi surowcami kopalnymi.

Szczególne znaczenie nadaje się biomasie wytwarzanej w rolnictwie, w której upatruje się ważnego źródła energii odnawialnej. Energia odnawialna stanowi około 13% ogólnego zużycia energii (w Afryce jest to 49% a w krajach OECD 5,9%), przy czym ponad połowa przypada na tradycyjną biomasę. Przewiduje się dalszy wzrost zużycia energii odnawialnej, aczkolwiek scenariusze bardzo się różnią w zależności od założeń co do postępu (technologii), zakresu energetyki jądrowej oraz polityki i mieszczą się w przedziale od 10-50% ogólnego zużycia energii [Haug, 2007]. Nie jest to nic nowego, ponieważ na progu industrializacji udział energii odnawialnej wynosił aż 99%. Produkcja energii odnawialnej będzie wymagać przeznaczenia większych powierzchni pod uprawę roślin na potrzeby produkcji biopaliw oraz paliw stałych.

Zwiększanie zaangażowania potencjału przyrodniczego rolnictwa, w tym zwłaszcza gruntów rolnych do produkcji biopaliw ma także swoją drugą stronę. Lekarstwo może okazać się groźniejsze od choroby, ponieważ będzie to angażować ograniczone zasoby przyrodnicze (zwłaszcza wody i gleby), może prowadzić do zwiększenia zużycia środków chemicznych i energii, a zatem zwiększać presję na środowisko naturalne. Przede wszystkim jednak może prowadzić do wzrostu cen na żywność, a przez to stać w poprzek wysiłkom wyeliminowa-

¹⁰ W krajach rozwiniętych aż 73% zbóż jest przeznaczane na pasze a w krajach rozwijających się 37% [Pretty 2008, s. 448].

nia zjawiska głodu i niedożywienia w świecie [OECD, 2007; White, Dasgupta 2010; Brown 2011], dotyczącego najdotkliwiej kraje biedniejsze, w których ludność przeznacza na żywność dominujący odsetek dochodów.

Reorientacja części potencjału rolnictwa na potrzeby produkcji odnawialnych surowców dla sektorów pozażywnościowych wraz z internalizacją części efektów zewnętrznych tworzy przesłanki do odwrócenia tendencji relatywnego tanienia produktów rolnych. W rachunku mikroekonomicznym w warunkach nowej równowagi, korzyści dla konkurencyjnych gospodarstw będą bezpośrednie, ponieważ – mówiąc wprost – może to powodować wzrost cen tych produktów¹¹. Na poziomie makroekonomicznym wzrost cen może uruchomić impuls inflacyjny z wszystkimi skutkami takiego stanu rzeczy. Natomiast wzrost dochodów rolników z tytułu wzrostu cen ponad wzrost kosztów oraz z tytułu transferów będzie zwiększać ich popyt na środki produkcji dla rolnictwa i artykuły konsumpcyjne, jak też wpływać hamująco na migrację z rolnictwa. Wielce prawdopodobna jest zatem poprawa pozycji rolnictwa wobec innych sektorów. To, co korzystne dla rolników – wzrost cen – jest niekorzystne dla konsumentów o niskich dochodach. To sprawia, iż obok czynników ograniczających wzrost produkcji rolniczej, nie mniej ważny jest poziom cen, które mogą ograniczyć dostęp do żywności grupom społecznym o niskich dochodach [Hertel, 2011].

Wielkość popytu na produkty rolniczo-żywnościowe może okazać się jednak mniejsza, abstrahując od niedokładności szacunku przyrostu liczby ludności, z kilku powodów. Po pierwsze, szacunek wzrostu dochodów może okazać się zawyżony z uwagi na narastające turbulencje w rozwoju gospodarczym świata, co może ograniczyć prognozowany popyt. Po drugie, rosnące ceny na produkty żywnościowe mogą powstrzymywać popyt, a przede wszystkim przechodzenie na dietę zwierzęcą. Po trzecie, zapotrzebowanie na biopaliwa może okazać się przesadne wobec zarówno rosnących cen, jak i wątpliwego efektu energetycznego netto stosowania takich paliw. Po czwarte, rosnące ceny żywności oraz świadomość ekologiczna będą działać na rzecz ograniczenia marnotrawstwa żywności, którego rozmiary są ogromne¹². Jednak zmniejszenie popytu nawet o 20% nie eliminuje wyzwania, jakie stanowi zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego świata. Świadomie pominęliśmy potrzebę wyeliminowa-

¹¹ Eksperci jednego z renomowanych amerykańskich *think tank*-ów prognozują utrzymywanie się cen produktów rolnych na podwyższonym poziomie przez najbliższą dekadę z powodu rosnącego popytu na biopaliwa oraz produkty zwierzęce, zwłaszcza ze strony Chin i Indii [FAPRI, 2009].

¹² Marnotrawstwo produktów rolnych i żywnościowych ocenia się na 30-40%, z tym że w krajach rozwijających ma ono głównie miejsce w fazie zbioru, magazynowania i dystrybucji, natomiast w krajach rozwiniętych – w fazie konsumpcji [Godfray et al., 2010, s. 816].

nia głodu, bo to wiąże się bardziej ze sposobem produkcji rolno-żywnościowej oraz eliminowaniem ubóstwa.

Sytuacja w zakresie podaży, będąca wypadkową sił działających na obniżenie oraz zwiększenie podaży, jest bardziej złożona aniżeli w przypadku popytu. Główne czynniki wzrostu produkcji w ostatnich kilkudziesięciu latach, tj. wzrost powierzchni upraw, postęp biologiczny, środki chemiczne, nawadnianie, ulegają osłabieniu.

Do najważniejszych czynników wpływających hamująco na podaż produktów rolniczych należą: 1) utrata gleb z powodu erozji wietrznej i wodnej oraz zasolenia gleb, a także degradacji gleb wskutek nadmiernego wypasu, deforestacji, deficytu wody, monokultur, burz piaskowych i pyłowych; 2) rosnący niedobór wody (o którą nasila się konkurencja ze strony innych sektorów gospodarki i sektora bytowego ludności); 3) zasadnicza zmiana relacji cen zbóż i ropy na niekorzyść tych pierwszych; 4) skutki zmian klimatycznych w postaci utraty wielu najbardziej żyznych terenów (wynik podniesienia poziomu mórz po stopnieniu lodów) oraz nasilenia ekstremalnych zjawisk pogodowych (susze, powodzi, huraganów itd.); 5) zaniechanie stosowania wielu pestycydów oraz środków wspomagających wzrost ze względu na wymogi środowiskowe. Do tego trzeba dodać, iż wzrost popytu na ryby stymuluje rozwój hodowli ryb (*fishfarming*), tym bardziej że degradacja ekosystemów morskich i oceanicznych oraz nadmierne połowy przyczyniły się do zmniejszenia połowów ryb morskich – do około 85 mln ton rocznie. Podaż ryb z *fishfarmingu*, sięga już 50 mln ton, a do 2030 r. ma się zwiększyć do ponad 80 mln ton rocznie¹³. Około 2015 r. zacznie się przewaga podaży ryb z *fishfarmingu* [OECD, 2008a, s. 324].

Wśród czynników oddziałujących na wzrost podaży umiarkowaną rolę przypisuje się zwiększeniu areалу upraw, gdyż na ogół stoi to w sprzeczności z interesami ekosystemów oraz innymi potrzebami¹⁴. Możliwości zwiększenia powierzchni gruntów uprawnych bez szkody dla lasów i wód¹⁵ są ograniczone.

¹³ Akwafarming (*fishfarming*) rozwija się najbardziej w Chinach (ponad 4,5 mln akwafarmów), na które przypada 2/3 ryb z *fishfarmingu*, jednak rosnące bariery środowiskowe (niedobór wody, zanieczyszczenia wód, w tym także przez same ryby, stosowanie niedozwolonych leków weterynaryjnych – stanowiących zagrożenie dla ludzi; blokada importu niektórych ryb przez UE i USA) – łącznie z brakiem pasz – mogą zagrozić dalszemu wzrostowi [Barboza, 2007; FAO 2007].

¹⁴ Według analiz FAO do 2050 r. wzrost zbiorów nastąpi w wyniku zwiększenia powierzchni upraw (9%), zwiększenia intensywności (14%) oraz wzrostu plonów (77%) [Briunsma, 2009, s. 6, tab. 3].

¹⁵ Nieodwracalnie zostało już stracone dla rolnictwa lub leśnictwa około 2 mld ha przez budowę miast, osiedli, infrastruktury, zakładów przemysłowych, zatrucie gleb związkami toksycznymi itd. [Mazur, 2004, s. 86].

Natomiast są możliwości znaczącego zwiększenia produktywności ziemi w wielu regionach świata, zwłaszcza w Ameryce Łacińskiej i Afryce, w których produktywność ta jest wykorzystywana niejednokrotnie na poziomie 1/4 – 1/3 potencjału produkcyjnego.

W sytuacji ograniczeń glebowych na pierwszy plan wysuwa się dalszy postęp. Postęp niewątpliwie stanowi podstawowy czynnik wzrostu produkcji rolnej. Rzecz idzie zarówno o postęp konwencjonalny (zwłaszcza w krajach rozwijających się są jeszcze ogromne rezerwy wzrostu), w tym także poprzez stosowanie środków chemii rolnej (aczkolwiek perspektywy takiego postępu są podważane przede wszystkim ze względu na zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska naturalnego), ale przede wszystkim o postęp biologiczny, którego wielką zaletą jest to, iż ma on *”charakter ekologiczny”* [Runowski, 1997, s. 24]. W pierwszej połowie XX w. we wzroście produkcji roślinnej największy udział miała agrotechnika, w latach 1951-1975 nawożenie, a w ostatnim ćwierćwieczu (1976-2000) postęp biologiczny¹⁶. Rola tego ostatniego będzie jeszcze większa w XXI wieku, tym bardziej, jak się sądzi, iż nie stoi mu na przeszkodzie rozdrobniona struktura rolnictwa [Nalborczyk, 2002].

Postęp biologiczny nie ma samych blasków i wymaga daleko idącej ostrożności. Przykład Zielonej Rewolucji, to przecież nic innego, jak wyhodowanie odmian, które dla zwiększenia plonów umożliwiały stosowanie większej ilości środków chemicznych a jednocześnie wymagały więcej ograniczonych zasobów wody słodkiej oraz przez monokulturę przyczyniały się do erozji gleb. To co w swoim czasie było dobre dla Indii czy Meksyku okazało się bezużyteczne dla Afryki Subsaharyjskiej [Johnson et al., 2003]. Zielona Rewolucja z jednej strony przyczyniła się do degradacji środowiska z powodu zasolenia nawadnianych gleb, nadmiernego zużycia ograniczonych zasobów wody, zanieczyszczenia wód nawozami i pestycydami oraz monokultury, z drugiej strony wszakże uchroniła znaczące areale gruntów przed wzięciem ich pod uprawę.

W ostatnich latach ogromną karierę robi postęp oparty na inżynierii genetycznej i biotechnologii (agrobiotechnologii), w tym modyfikacje genetyczne różnych gatunków. Korzyści produkcyjne i ekonomiczne są bezsporne, ale mimo to upowszechnianie organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO) budzi istotne zastrzeżenia. Wynikają one z niepewności co do skutków zdrowotnych (dla ludzi oraz zwierząt żywiących się produktami z GMO; wyniki badań nie są jednoznaczne), ekologicznych (dla uprawianych i dzikich gatunków oraz naturalnych chronionych ekosystemów) oraz ekonomiczno-społecznych (utrata

¹⁶ Prof. Emil Nalborczyk ustalił, że udział postępu biologicznego we wzroście produktywności roślin w Polsce w dwudziestolecie 1951-1970 i 1971-1990 odpowiednio na 18 i 52% [Nalborczyk, 1997].

możliwości produkcji naturalnej oraz skutki przyspieszenia koncentracji i specjalizacji), a także etycznych. Nie ulega wątpliwości, że biotechnologia stanowi wielkie osiągnięcie naukowe, które może być wykorzystane dla dobra lub szkody ludzkości (podobnie jak energia nuklearna).

Nie można niedoceniać biotechnologii, ale też nie można przyjmować, iż rozwiąże ona wszystkie problemy rolnictwa czyli nie powinno się jej traktować jako *panaceum* na wszelkie problemy rolnictwa, w tym osiągnięcia wysokiej produktywności, wyeliminowania chemicznych środków ochrony roślin, nawet wyżywienia świata – zarówno dzięki zwiększeniu fizycznych rozmiarów produkcji, jak i obniżeniu cen w wyniku wzrostu wydajności. Do tego można dodać reakcję ekosystemu: uodpornianie się zwalczanych szkodników, pojawienie się nowych jeszcze groźniejszych patogenów¹⁷. Nie bez znaczenia jest także silne promowanie GMO przez korporacje, które w tym upatrują własny interes (często finansują stosowne ekspertyzy)¹⁸. Trudno zresztą byłoby spodziewać się czegoś innego, ponieważ postęp w zakresie biotechnologii jest kreowany właśnie przez korporacje. To odmienna sytuacja aniżeli w przypadku Zielonej Rewolucji, która była finansowana ze środków publicznych, które wspierały także jej wdrażanie. Obecnie, w przypadku biotechnologii interes rolników jest wątpliwy, ponieważ ewentualne zyski przejmą korporacje, zaś sami rolnicy zostają uzależnieni od dostaw nasion oraz niewykluczone, że pozostaną ze zdegradowaną glebą (z powodu monokultury). Również korzyści konsumentów mogą okazać się krótkotrwałe, iluzoryczne i ryzykowne (wpływ na zdrowie). Europa jest ostrożna w odniesieniu do GMO, lecz podlega rosnącej presji ze strony WTO i USA, które utrzymują, odwołując się do wielu ekspertyz, iż takie produkty nie szkodzą środowisku, a zatem należy stosować normalne reguły handlu w odniesieniu do nich. Lecz nauka nie dostarcza jednoznacznej odpowiedzi co do bezpieczeństwa takich produktów.

Wobec ogromnych emocji i kontrowersji wokół GMO w rolnictwie najrozsądniej byłoby rozważając tę kwestię kierować się wskazaniem Tacyta: *sine ira et studio* (bez gniewu i stronniczości). Z całą pewnością wskazana jest kontynuacja badań nad GMO w zakresie organizacji procesu badawczego, upowszechnienia wyników oraz ryzyka wpływu na zdrowie ludzi, środowisko, zjawiska biedy oraz preferencji konsumentów i ich percepcji produktów GMO. Należy przede wszystkim przyjmować, iż GMO tak jak poprzednio Zielona Rewolucja czy postęp chemiczny mają dobre i złe strony. Zawsze jest *coś za coś*.

¹⁷ *Per analogiam* do kierunku technologicznego i kierunku agrochemicznego (pestycydy) wskazuje się na zagrożenie wystąpienia kierunku genetycznego [Levidow, 2005, s. 101].

¹⁸ Korporacje te mają ogromną siłę „przekonywania” rządów największych krajów świata, co dokonuje się „nawet wbrew woli znacznej części społeczeństwa” [Chechelski, 2008, s. 123].

Dostępność ekonomiczna żywności odgrywa niezwykle istotną rolę w bezpieczeństwie żywnościowym. Na ten aspekt zwrócił uwagę Amartya Sen na początku lat 80. XX w., utrzymując, iż zjawisko głodu nie jest problemem niedostatecznej podaży (produkcji) a niedostatecznego popytu. Obecnie stoimy jednak w obliczu także trudności w zwiększeniu produkcji. Oczywiście kwestia cen żywności jest bardzo ważna ze względu na to, iż przesądzają one o dostępności ekonomicznej do żywności zwłaszcza ludzi o niskich dochodach. Niestety, z punktu widzenia ubogich, perspektywy cen żywności nie są optymistyczne [Hertel, 2011].

Bezpieczeństwa żywnościowego nie można opierać jedynie na rynku. Bezpieczeństwo to można bowiem uznać za specyficzne dobro publiczne, wymykające się spod wartościowania rynkowego. Gdyby kierować się jedynie rynkiem to wystarczyłaby stosunkowo nieduża liczba farm. Na przykład w USA wystarczyłoby 20 000 – 30 000 farm produkujących na potrzeby globalnego systemu żywnościowego [Heffernan, 1999]. A to zachwiałoby z pewnością żywotnością obszarów wiejskich oraz wystawiłoby na ryzyko właśnie bezpieczeństwo żywnościowe. Wreszcie, co wydaje się najważniejsze, rynek globalny wyłącza jedynie produkty komercyjne. Pozostawia natomiast całą sferę produktów związanych z wielofunkcyjnością rolnictwa, które z reguły mają charakter lokalny. Eliminowanie własnego rolnictwa prowadziłoby do utraty tych produktów a ich nie można zaimportować (na przykład krajobrazu rolniczego czy fauny związanej z rolnictwem).

Elementem bezpieczeństwa żywnościowego jest także jakość żywności czy bezpieczna dla zdrowia żywność. Zainteresowanie jakością żywności sięga ponad 100 lat¹⁹, lecz obecnie rośnie wraz z nasilającymi się zagrożeniami związanymi z patogenami żywności, pozostałościami chemikaliów, hormonów i leków zwierzęcych a także chorobami zwierząt oraz w fazie post rolniczej szpielowaniem żywności najprzeróżniejszymi dodatkami poprawiającymi kolor, smak, zapach, zawartość różnych ingredientów a nawet wzmagających apetyt. Zagrożenia te rosną wraz z industrialnymi metodami produkcji żywności, które oskarża się o niską jakość żywności, i nasilaniem się obrotów w handlu międzynarodowym, tym bardziej że anonimowy producent wytwarza produkt dla anonimowego konsumenta, co nawiasem mówiąc zwiększa pokusę do fałszowania żywności [Unnevehr, 2004; Kowalczyk, 2009].

Tymczasem choroby odżywnościowe, zwłaszcza cukrzyca, otyłość, nadciśnienie, choroby serca, nowotwory, alergie, umniejszają nie tylko komfort życia, ale też powodują rosnące koszty leczenia chorób, mniejszą wydajność pracy i ak-

¹⁹ W USA pierwsza federalna regulacja w zakresie bezpiecznej żywności została wprowadzona w 1906 r.: The Pure Food and Drugs Act and the Meat Inspection Act [Antle, 2001].

tywność zawodową *ergo* umniejszenie PKB. Według WHO w krajach wysoko rozwiniętych 30% ludności choruje z powodu żywności a w krajach rozwijających się znacznie więcej [GOS, 2011, s. 42].

Główną rolę w zakresie jakości żywności odgrywają obecnie korporacje, które w dążeniu do maksymalizacji zysków kładą na ołtarzu chciwości wartości odżywcze żywności – pomijając skutki zdrowotne i następnie ekonomiczne niskiej jakości żywności. Korporacje zainteresowane są w zyskach a nie w zdrowej diecie [Roberts, 2008; Blatt, 2008]. Ma to wszechstronne skutki w sferze środowiskowej, ekonomicznej i społecznej. Po pierwsze, korporacje w poszukiwaniu taniego surowca rolniczego stymulują alokację produkcji rolniczej w regionach o najbardziej sprzyjających warunkach przyrodniczych oraz ekonomicznych. Intensyfikacja produkcji w takich regionach nierzadko prowadzi do degradacji środowiska (Indonezja, Nikaragua, Haiti, Brazylia – to jaskrawe przykłady) a także często do zwiększenia ubóstwa społeczności lokalnych. Po drugie, w ramach integracji pionowej – łańcuchów żywnościowych – korporacje wymuszają industrialne metody produkcji rolnej z ich ujemnymi skutkami dla środowiska przyrodniczego i społecznego. Po trzecie, korporacje dążą do maksymalizacji wartości dodanej w przemyśle spożywczym, co w praktyce oznacza szpikowanie żywności różnymi dodatkami, przyspieszaczami, polepszaczami i wypełniaczami (parówki, szynki, pieczywo – to także jaskrawe przykłady). Po czwarte, korporacje nakręcają zjawisko konsumeryzmu wydając ogromne kwoty na reklamę i promocję swoich produktów spożywczych, aby maksymalizować swoje zyski. Można postawić tezę, że im gorszy jakościowo produkt, tym większa reklama. Po piąte, korporacje w walce konkurencyjnej i w walce o klienta (rynek) wprowadzają standardy jakościowe i środowiskowe [Konefal et al., 2005]). Standardy te obejmują: jakość (np. wygląd, czystość, smak), bezpieczeństwo (np. pozostałości pestycydów, obecność mikroorganizmów), autentyczność (np. gwarancja miejsca pochodzenia, tradycyjnej technologii), „dobroć” procesu produkcyjnego (np. względem pracujących, ludzi, zwierząt, środowiska), standardy technologiczne, które mają oczywiście na celu interes korporacji a nie dobrobyt społeczny [Reardon et al., 2001]. Nie może zatem umykać uwadze instytucji publicznych jakość standardów korporacyjnych. Trudno tu jednak o transparentność.

Zatem industrialny system żywnościowy stworzył wprawdzie możliwość likwidacji głodu i niedożywienia – także w skali globalnej – pomimo ogromnego wzrostu liczby ludności, ale stworzył też jeszcze większe zagrożenia dla zdrowia ludzi, nie wspominając o wyparciu wielu smakowitości oraz skutkach środowiskowych, społecznych i kulturowych, co sprawia że trzeba poświęcić następne dziesięciolecia na *walkę z kosztami tego zwycięstwa* [Roberts, 2008, s. 28]. Prze-

ciwdziać tym zagrożeniom mają także międzynarodowe inicjatywy w ramach WTO²⁰, normy w ramach ISO, HACCP, TQM itp.

Jakość żywności stała się współcześnie polem „bitwy” między korporacjami a ruchami społecznymi. Te drugie, często o charakterze oddolnym, promują zdrowe odżywianie i niekiedy odnoszą drobne sukcesy (jak np. w wielu krajach programy żywnościowe w szkołach – bazujące na dobrych jakościowo lokalnych produktach)²¹. Ruchy społeczne promujące alternatywną żywność, jak żywność organiczna (ekologiczna), regionalna, uczciwy handel, Slow Food, La Via Campesina, lokalizm, suwerenność żywnościową itp. są odpowiedzią na wady żywności przemysłowej i wyrażają rozczarowanie korporacyjnym systemem konwencjonalnego rolnictwa i żywności [Morgan et al., 2008; Roberts 2008; Friedland et al., 2010]²² i stanowią ważną przesłankę dla alternatywnych rozwiązań lokalnych.

3. Środowisko przyrodnicze

Panuje raczej konsensus co do zagrożeń globalnego ekosystemu – kolizji rozwoju gospodarczego i środowiska – fakty przekraczania granic są niepodważalne. Globalny ekosystem (biosfera) ma pewne nieprzekraczalne granice – progi biofizyczne, których przekroczenie może mieć katastrofalne skutki dla ludzkości. Z zidentyfikowanych 9 takich progów, 3 zostały już przekroczone [Rockström et al., 2009]. Rozpoznanie interakcji między ludzkością i środowiskiem nie jest jeszcze pełne, jeżeli takie w ogóle może być, ale jest już wystarczające, aby widzieć zagrożenia²³.

W odniesieniu do rolnictwa główne zagrożenia odnoszą się do gleb, wody, bioróżnorodności i klimatu.

Uprawy rolne w skali Globu ziemskiego wynoszą 1,5 mld ha, co wraz z 3,4 mld ha użytków zielonych stanowi około 35% powierzchni lądowej Zie-

²⁰ Standardy żywnościowe ujęte w regulacjach WTO (Sanitary and Phytosanitary Agreement), biorą pod uwagę standardy bezpiecznej żywności ustalone przez FAO (Codex Alimentarius Commission), IOE (International Office of Epizootics), IPPC (International Plant Protection Convention). Równocześnie standardy WTO rzutują na handel realizowany przez kraje, ponieważ stwarzają one zróżnicowane utrudnienia – na ogół mniejsze dla krajów wysoko rozwiniętych, które dotychczas wiodły prym w ustalaniu tych standardów.

²¹ Jak np. w USA, Kanadzie i Wielkiej Brytanii [Winson, 2010]. Zob. także [Kimbrell, 2000].

²² Interesujący przypadek stanowi Japonia, w której od połowy lat 90. XX wieku rozwija się ruch społeczny *chisan-chisho* (*locally produced, locally consumed*) [Kimura, Nishiyama, 2008].

²³ Projekt badawczy HOPE – Integrated History and Future of People on Earth (zob. [Constanza et al. (eds.), 2007]). Związki rozwoju cywilizacyjnego i środowiska z propozycją zasadniczych zmian zawierają liczne prace, jak np.: [Brown et al., 2002; Clark et al., 2005; Brown, 2006; Brown, Garver, 2009; O'Neill et al., 2010; Jones et al., 2011].

mi²⁴. Połowa powierzchni upraw została przekształcona z mokradeł, lasów i pustyń w zeszłym wieku. Ziemi rolniczej ubywa z powodu erozji wietrznej i wodnej, która dotyka aż 1,2 mld ha gruntów a zasolenie 10-15% gruntów nawadnianych²⁵ oraz przekształcania się około ½ powierzchni pastwisk w tereny półpustynne i pustynne z powodu nadmiernego użytkowania (wypasu zwierząt hodowlanych). Corocznie ubywa około 13 mln ha ziemi rolniczej a ludzi przybywa, co powoduje tendencję spadkową gleb przydatnych do produkcji rolniczej przypadającą na 1 mieszkańca. Przewiduje się, iż skurczą się one z 0,6 ha w 1995 r. do 0,4 ha w 2025 r., przy czym zwiększą się jedynie w Europie (razem z Federacją Rosyjską) z 0,7 do 0,8 ha, natomiast w pozostałych regionach świata zmniejszą się: w Afryce z 1,2 do 0,5 ha, w Azji z nieco powyżej 0,1 ha do poniżej 0,1 ha, w Ameryce Południowej z 2,5 do 1,6 ha, w Ameryce Północnej z 1,2 do 0,9 ha, w Ameryce Środkowej z 0,4 do 0,2 ha oraz w Oceanii i Polinezji z 4,2 do 2,7 ha [Brown, 2006]. Ponadto nasila się konkurencja o ziemię między rolnictwem, leśnictwem, przemysłem, transportem, sektorem usług itd. W tej konkurencji każdy ma swoje racje a sektor rolniczy nie należy do najsilniejszych.

Według ekspertów OECD powierzchnię upraw rolnych można zwiększyć najwyżej o 10% – najwięcej w Azji Południowo-Wschodniej, Azji Południowej, Afryce, Rosji i Ameryce Łacińskiej [OECD-NEAA, 2008; OECD, 2008]²⁶. Jednak dalsze zwiększanie powierzchni upraw kosztem lasów jest niewskazane ze względu na znaczenie lasów w globalnym ekosystemie – w szczególności dotyczy to najbardziej efektywnych w tworzeniu biomasy i o największej bioróżnorodności lasów tropikalnych, których powierzchnia, niestety, szybko maleje²⁷.

Podobnie, a być może nawet większej wagi dobro, o które nasila się konkurencja, stanowi woda słodka, która nie ma substytutu [Hanjra, Quereshi, 2010]. Rolnictwo obecnie partycypuje w 66-70% ogólnego zużycia wody słodkiej czerpanej z zasobów gruntowych i podziemnych oraz powierzchniowych (płynących). Lustro wód gruntowych obniża się na skutek jej czerpania na potrzeby nawodnień upraw w krajach, w których żyje ponad połowa ludności świata. Pogłębiający się deficyt wody dotyka ponad 30 krajów i ponad 3 mld

²⁴ Warto tu dodać, iż gleby wysokiej jakości stanowią zaledwie 3% powierzchni gleb [Prugh et al., 1999, s.63].

²⁵ Biorąc pod uwagę wszystkie formy degradacji gleb powierzchnia ta zwiększa się do około 2 mld ha – większość w Afryce, Azji oraz Ameryce Łacińskiej [Cassman, 1999, s. 5955].

²⁶ Według studium wykonanym pod auspicjami Banku Światowego możliwości zwiększenia powierzchni upraw sięgają 450 mln ha [WB, 2011, s. 77], tj. prawie 30%.

²⁷ To samo dotyczy wielu innych rodzajów lasów. Na przykład pozostało zaledwie 4% lasów sekwojowych (z najwyższą sekwoją: 115,5 m), gdy tymczasem roczny przyrost masy drzewnej w przypadku lasu sekwojowego wynosi 18-25 m³/rok (przy średnim przyroście 3-4 m³/rok) [Robbins, 2007].

ludzi. Szczególnie jest on ostry w Chinach, Indiach, Azji Mniejszej, Afryce Północnej i Ameryce Północnej. Trzech największych producentów zbóż: Chiny, USA i Indie uzależnione są od wody w różnym stopniu – najbardziej Chiny, gdzie 70% zbóż produkowane jest na glebach nawadnianych, w Indiach 50%, a w USA 15% [Brown et al., 2002, s. 40]. Powstała zatem sytuacja, że wzrost popytu dzisiaj nieuchronnie prowadzi do spadku produkcji jutro. Tym bardziej, że można się spodziewać znaczącego wzrostu cen wody zużywanej dla potrzeb produkcji rolniczej – również w krajach, w których obecnie woda jest bezpłatna dla rolnictwa. Zapotrzebowanie na wodę ściśle wiąże się z potrzebami wzrostu produkcji rolnej. Chodzi tu o nawadnianie gruntów i zmiany w strukturze produkcji. Powierzchnia gruntów nawadnianych wynosi około 270 mln ha²⁸. Przewiduje się znaczny wzrost gruntów nawadnianych, zwłaszcza w krajach rozwijających się, bo z 202 mln ha w 1997/99 do 242 mln ha w 2030 r., co zwiększy zapotrzebowanie na wodę, której odnawialne zasoby przeznaczone na nawodnienia są szczególnie wysokie w regionie Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej (>50%) oraz Azji Południowej (>40%) [Bruinsma, 2003, s. 137, tab. 4.9]. Wpływ zmian struktury produkcji rolniczej na potrzeby wody wynika z tego, że na wyprodukowanie 1 tony zbóż potrzeba około 9-krotnie mniej wody niż na wyprodukowanie 1 tony mięsa.

W wielu krajach dylemat czy przeznaczać wodę na cele przemysłu i ludności kosztem zmniejszenia wody dla rolnictwa będzie przybierać coraz ostrzejsze formy [Brown et al., 2002; Bruinsma, 2003; OECD, 2006; OECD, 2008; IAASTD, 2009; The Royal Society, 2009]. Obecnie wiemy, że dotyczy to na przykład prężnych demograficznie krajów Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej. Według przewidywań w latach 2005-2030 udział rolnictwa w globalnym zużyciu wody obniży się do 49%, co w liczbach absolutnych oznacza spadek z 2806 km³ do 2631 km³, przy ogólnym zwiększeniu zużycia wody z 4230 km³ do 5347 km³. Zmniejszenie zużycia wody na potrzeby nawodnień ma nastąpić głównie w Chinach i Indii dzięki poprawie zarządzania wodą [OECD-NEAA, 2008]. Można też spodziewać się świadomego uwzględniania wodochłonności poszczególnych produktów w polityce handlu zagranicznego [Le Vernoy, 2010]. Nie sposób pomijać także samoistnego zapotrzebowania na wodę ekosystemów niezbędnej dla normalnego przebiegu życiodajnych procesów biogeochemicznych. Odrębny wielkiej wagi problem stanowi degradacja wody przez rolnictwo z powodu pozostałości pestycydów, nadmiaru azotu, soli, metali ciężkich, osadów glebowych, patogenów itd.

²⁸ Na tej powierzchni wytwarzane jest około 40% produkcji rolniczej, natomiast na gruntach bez nawodnień (1,1 mld ha) około 45% [Schultz 2010, s. 23].

Związek rolnictwa z bioróżnorodnością jest różnorodny i silny. Przede wszystkim wynika z tego, iż rolnictwo użytkuje około 40% powierzchni lądowej Ziemi (bez Antarktydy). Wpływ rolnictwa na bioróżnorodność zależy od systemu rolniczego. Wykazano, iż rolnictwo industrialne ma wielce ujemny wpływ na bioróżnorodność z powodu stosowania środków chemii rolnej, monokultury, zwiększania powierzchni pól, niszczenia wielu siedlisk roślin i zwierząt, stosowania różnego rodzaju preparatów wzrostotwórczych, mechanizacji zbioru, a także ciągłego zmniejszania różnorodności roślin uprawnych²⁹ i zwierząt hodowlanych będących podstawą wyżywienia. Zmniejszanie bioróżnorodności wpływa na żyzność gleb, absorpcję składników pokarmowych (a więc i plony), występowanie chwastów i szkodników oraz dostarczanie usług środowiskowych, co z kolei ujemnie wpływa na dobrobyt ludzi [Daily, 1997; Daily, Ellison, 2002; Naeem et al., 2009; ten Brink, 2011].

Potrzeba zwiększenia produkcji rolniczej stawia pytanie o skutki dla bioróżnorodności. Zarysowały się tu dwa stanowiska. Pierwsze zakłada nieuniknioną sprzeczność między zwiększaniem produkcji a zachowaniem bioróżnorodności. Aby minimalizować zmniejszanie bioróżnorodności proponuje się intensywne rolnictwo industrialne, które jakoby jedyne jest zdolne do wyżywienia świata [Emsley, 2001; Avery, 2007]. Stanowisko drugie zakłada, iż oba cele (wzrost produkcji i zachowanie bioróżnorodności) mogą zostać osiągnięte w sposób komplementarny poprzez system rolnictwa alternatywnego (organicznego) [Badgley et al., 2007; IAASTD, 2009; Chappell et al., 2011]. Rolnictwo alternatywne może zwiększyć produkcję o 50% oraz bioróżnorodność o 30%, a w przypadku niektórych gatunków nawet o 50% i więcej [Chappell et al., 2011, s. 7 i s. 12].

Rolnictwo ma także ważący udział w zmianach klimatycznych. Odpowiada bowiem za prawie 1/3 antropogenicznych zmian klimatu, w tym za około 50% emisji metanu (CH₄) i 70% emisji N₂O – głównie z fermentacji przeżuwaczy, odchodów, uprawy ryżu i nawozów azotowych, natomiast z deforestacji pochodzi 18% efektu klimatycznego [Witzke, 2008, s. 2-3; IAASTD, 2009, s. 21]. Na podaż mogą wpłynąć także zmiany klimatyczne, których skutki w zakresie plonów i produkcji rolnej zdaniem ekspertów będą korzystne w krajach rozwiniętych (Ameryka Północna, Europa Środkowa i Wschodnia oraz Rosja), natomiast niekorzystne w krajach rozwijających się – z wyjątkiem Ameryki Ła-

²⁹ Nadmienimy, że liczba znanych gatunków roślin wynosi około 250 tys., jednak tylko 9 z nich dostarcza ¾ energii czerpanej przez człowieka z roślin, w tym na trzy rośliny (pszenica, ryż, kukurydza) przypada 2/3 kalorii konsumowanych przez ludzi [Cassman, 1999, s. 5952].

cińskiej³⁰, podobnie jak w krajach Europy Zachodniej i Południowej [FAO, 2007a; Braun, 2007; Fischer et al., 2009; Nelson et al., 2009]³¹. Szczególnie ujemnie mogą one dotknąć kraje strefy tropikalnej i subtropikalnej, już i tak borykające się z problemem wyżywienia [Witzke, 2008; WDR, 2010; Hertel, Rosch, 2010³²]. Za paradoks i przejaw niesprawiedliwości można uznać to, iż najbardziej zagrożone skutkami zmian klimatycznych są kraje Afryki czy Bangladesz, które w minimalnym stopniu odpowiadają za emisję gazów cieplarnianych [Kristof, 2008]. W sumie zmiany klimatyczne mają mieć niekorzystny wpływ na wzrost produkcji rolnej³³ i bezpieczeństwo żywnościowe [Schmidhuber, Tubiello, 2007; Nelson et al., 2009; IFPRI, 2009].

4. Technologie rolnicze

Działalność rolnicza w systemach uznawanych za nowoczesne prowadzi do znacznego uproszczenia struktury agroekosystemu w porównaniu do systemu naturalnego. Sprzyja to wprowadzeniu osiąganiu celów produkcyjnych, lecz jednocześnie niekorzystnie zmienia właściwości agroekosystemów, a także umniejsza walory krajobrazowe. Motyw zysku przesłania potrzebę przestrzegania zasad dobrych praktyk rolniczych, co niekiedy wynika także po prostu z braku wiedzy o wzajemnych związkach elementów agroekosystemu. Obecnie idea równowagi w przyrodzie powraca z całą mocą. W tym zakresie przebija się z niemałym trudem świadomość potrzeby reorientacji badań naukowych oraz szkolnictwa. Były one jednostronnie zorientowane na rolnictwo industrialne. Zwięźle wyraził to Jeremy Rifkin: *„Dotychczasowa nauka pracowała nad wykorzystaniem natury do celów produkcyjnych, nowa pracuje nad tym, żeby przyroda pozostawała w stanie równowagi. Dawna nauka dążyła do panowania nad przyrodą, nowa stara się być jej partnerem. Dotychczasowa stawiała na niezależnienie się od*

³⁰ Według scenariuszy opracowanych na bazie modelu IMPACT w powiązaniu z modelem DSSAT w krajach rozwijających się dostępność kalorii *per capita* może być w 2050 r. mniejsza niż w 2000 r. [Nelson et al., 2009, s. vii].

³¹ Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo ujmuje się w dwie grupy: 1) biofizyczny (zmiany w zasobach gleby, wody, poziomie mórz, rozprzestrzenianiu się chwastów i szkodników, zasoleniu), 2) społeczno-gospodarczy (wpływ na plony, GDP, ceny, bezpieczeństwo żywnościowe, rozprzestrzenianie się chorób, nastroje społeczne) [FAO, 2007a].

³² Utrzymuje się, iż umiarkowane ocieplenie do 2°C w I połowie XXI wieku będzie korzystne dla upraw i pastwisk w regionach strefy umiarkowanej a niekorzystne w regionach strefy tropikalnej i półpustynnej, odwołując się do pracy: [Tubiello, Rosenzweig, 2008].

³³ Zwiększenie CO₂ w atmosferze wpływa wprowadzie korzystnie na zwiększanie biomasy w procesie fotosyntezy, jednak w sumie przeważają skutki ujemne, zwłaszcza jeśli uwzględnić pojawienie się nowych szkodników i chwastów oraz pogorszenie dostępu do wody na cele nawodnień, ponieważ przewiduje się mniejsze letnie przepływy [Booth, 2004, s. 89].

przyrody, nowa dąży do ponownego uczestnictwa w naturze (...). Wartość użytkowa natury ustępuje powoli jej wartości wewnętrznej” [Rifkin, 2005, s. 410].

Poznanie praw obiegu materii w środowisku umożliwia podwyższenie zdolności regenerujących terenów rolnych poprzez odpowiednią strukturę pól uprawnych, łąk, zadrzewień, zbiorników wodnych, działających jako bariery ograniczające zanieczyszczenia obszarowe, modyfikujące warunki mikroklimatyczne i utrzymujące wysoką różnorodność biologiczną krajobrazu rolniczego. Dopiero w takim systemie przyrodniczo-gospodarczym można uzyskać wysokie plony, chronić środowisko przyrodnicze wraz z ekosystemami i walory krajobrazu. Okazuje się, iż skutki intensyfikacji rolnictwa poprzez degradację środowiska i krajobrazu (jednogatunkowe agrocenozy, upraszczanie struktury szaty roślinnej, szerokie stosowanie środków chemii rolnej, nadmierna mechanizacja) mogą być odwrócone bez utraty efektów produkcyjnych [Kędziora, 2007]. Dlatego wskazane jest natężenie działań dla zwiększenia retencji wodnej (zbiorniki wodne, magazynowanie wód drenarskich w zbiornikach śródpolnych, ochrona ekosystemów podmokłych: bagien, torfowisk i łąk, zaniechanie lub ograniczenie do niezbędnego minimum zabiegów hydrotechnicznych i melioracyjnych prowadzących do zwiększenia odpływu, zwiększenie zasobów materii organicznej w glebie), wzmocnienia odporności pokrywy glebowej na degradację (ilości materii organicznej, jej struktury), optymalizacji udziału lasów i zadrzewień oraz zachowania i odbudowy biologicznej różnorodności krajobrazu.

Obiecujące są doświadczenia w zakresie uproszczeń uprawowych (jak np. uprawa bezorkowa, uprawa uproszczona, siew bezpośredni), które pozwalają na korzystne efekty ekonomiczne (obniżka kosztów energii i robocizny), przy podobnym poziomie zbiorów, obok korzyści środowiskowych. Takie sposoby są już stosowane na powierzchni około 100 mln ha [Jankowiak, Małecka, 2008].

W odniesieniu do ochrony roślin nie do końca są rozpoznane skutki zwiększenia chemicznej ochrony roślin, podobnie jak nowych sposobów ograniczania niepożądanych „szkodników” bez takiej ochrony. Oczywiście przedstawianie rolnictwa z „chemicznego” na organiczne (biologiczne) nie dokona się od razu i jednocześnie. Będzie się to dokonywać w długim okresie. Główną barierą jest niedostatek informacji i umiejętności. Rolnicy muszą eksperymentować, aby nabyć stosowną wiedzę i umiejętności, zaś odbudowa naturalnych stref buforowych, zwiększenie zasobności składników odżywczych, podrośnięcie drzew i krzewów, nasadzenie pasów drzewnych czy przywrócenie oczek wodnych wymaga czasu. Transformację tę można przyspieszyć poprzez stosowną politykę, w tym zwłaszcza przestawianie wsparcia z rolnictwa industrialnego na organiczne.

Szczególne znaczenie we wzroście produkcji rolnej i w ogóle rozwoju rolnictwa miała intensyfikacja polegająca na wykorzystaniu środków produkcji pochodzenia przemysłowego, bazujących na zasobach wyczerpywanych. Przede wszystkim rzecz dotyczy energii nagromadzonej w kopalinach, która została włączona w rolnicze procesy produkcyjne w celu zwielokrotnienia plonów oraz substytucji nakładów pracy ludzkiej i żywej siły pociągowej. Akumulowana przez miliony lat energia słoneczna stała się w istocie katalizatorem umożliwiającym przekształcanie paliw kopalnych w żywność. Wzrost produkcji rolnej w drugiej połowie XX wieku dokonał się głównie drogą „*zamiany ropy naftowej na jadalne zboża poprzez proces fotosyntezy*” [King, Schneider, 1992, s. 77], co jednocześnie oznacza znaczne uzależnienie cen produktów rolnych od rosnących cen energii³⁴. Powstający nowy układ cen rolnych będzie określać możliwości zwiększenia produktywności rolnictwa, zwłaszcza w krajach rozwijających się, gdzie są one jeszcze znaczące, a ograniczenia środowiskowe z trudem konkretyzują się w polityce i relacjach rynkowych. Taką postawę usprawiedliwia się presją konsumentów na tanią żywność. Niemniej jednak można stwierdzić, iż typ postępu w zakresie zwiększania produkcji rolnej poprzez zużycie wyczerpywanych zasobów okazał się ślepą uliczką *eo ipso* wymaga cofnięcia się na rozstaje i obrania innej ścieżki – zastępując intensyfikację industrialną przez intensyfikację agrobiologiczną (zrównoważoną), wykorzystującą prawa przyrodnicze i postęp w mikrobiologii [Altieri, 1995; Uphoff, 2002; Gliessman, 1998; Gliessman, Rosemeyer, 2010] oraz zasoby rzeczywiście nieograniczone: energię słoneczną i wiedzę, która stanowi zasób nie tylko odnawialny, lecz także reprodukowany dodatnio.

Nie podzielamy poglądu, iż technologia nowoczesna musi być kojarzona z modelem rolnictwa industrialnego, zaś technologia tradycyjna – przyjazna środowisku – musi być określana jako nienowoczesna. Za błąd kardynalny należy uznać ocenę „nowoczesności” technologii wyłącznie w kategoriach ekonomicznych, kierującą się jedynie rynkową wyceną, a pomijającą inne efekty. Przez lata kojarzono nowoczesność z oddalaniem się od natury, zerwaniem z przeszłością, wyzwalaniem z materialnych ograniczeń: „*W epoce naiwnej modernizacji byliśmy przekonani, że panujemy nad fenomenami technicznymi, że nauka może wziąć odpowiedzialność za wszystko. Dziś wiemy, że nie jesteśmy w stanie zapanować nad bytami, które dzięki nam przychodzą na świat...*” [Latour, 2008]. Dziś wiemy też, że prowadzenie działalności rolniczej zgodnie z zasadami zrównoważenia środowiskowego wymaga znacznie większej wiedzy aniżeli w przypadku modelu industrialnego.

³⁴ Wytwarza to wespół z niedoborem wody, przy niedoborach żywności, słusznie określoną przez Lestera Browna jako *perfect storm* [Brown, 2011, s. ix].

5. Gospodarstwa rodzinne

Pojęcie gospodarstwa rodzinnego nie jest jednolicie definiowane. Z reguły gospodarstwa te są spadkobiercą historycznie znanych, a i obecnie jeszcze dominujących gospodarstw chłopskich, i odnoszą się do gospodarstw prowadzonych przez indywidualnego użytkownika, w którym przeważa praca wykonywana przez użytkownika i jego rodzinę (domowników). Część takich gospodarstw stanowi wyłącznie bądź przeważające źródło utrzymania rodziny (statystyka określa je mianem gospodarstw rolników) a część stanowi jedynie źródło pomocnicze (dodatkowe) – określa się je mianem gospodarstw pomocniczych, samozaopatrzeniowych oraz – niezbyt szczęśliwie – socjalnych³⁵.

Epoka przemysłowa nie zniósła gospodarstwa rodzinnego, tak jak nie rozwiązała kwestii rolnej i chłopskiej, aczkolwiek pozbawiła wiele z tych gospodarstw atrybutów chłopskości. Okazało się przy tym, że *„rodzinny charakter gospodarstwa rolnego nie zanika wraz z zanikiem jego chłopskości”* ani też *„rodzinne formy organizacji produkcji rolnej nie zanikają nawet w silnie skomercjalizowanym rolnictwie krajów nie posiadających tradycji chłopskiej”* [Gorlach, 1995, s. 26]. A zatem epoka postindustrialna nadal musi podejmować problematykę kwestii agrarnej i to zarówno w krajach wysoko rozwiniętych, jak i w krajach rozwijających się. Oczywiście problemy i sposoby rozwiązania tej kwestii w obu przypadkach są różne [Zegar, 2010].

Gospodarstwa rodzinne podlegają przeobrażeniom, zwłaszcza procesom koncentracji, intensyfikacji i specjalizacji oraz komercjalizacji, ale pozostają podstawowym elementem struktury agrarnej. Zmiany technologiczne towarzyszące industrializacji, w tym zwłaszcza techniczne środki mechanizacji, umożliwiły nie tylko substytucję siły żywej przez pracę uprzedmiotowioną, ale i pomnożyły ogólne zasoby pracy, a przez to stworzyły nowe możliwości dla dużych gospodarstw farmerskich i przedsiębiorstw rolnych. Stanowiło to podstawowy kierunek ewolucji gospodarstw chłopskich w krajach rozwiniętych, który w krajach mniej rozwiniętych jeszcze trwa. O ile podstawowym kierunkiem przekształceń gospodarstwa rodzinnego w kapitalizmie było gospodarstwo farmerskie, to w socjalizmie było nim przedsiębiorstwo uspołecznione (państwowe i spółdzielcze). Można zatem stwierdzić, że zarówno doktryna kapitalistyczna, jak i socjalistyczna zakładały zanik gospodarstwa chłopskiego. Rzeczywistość zaprzecza jednak „końcu chłopów”, który był zapowiadany już przez K. Marksa i z mniejszą stanowczością przez K. Kautsky’ego a w okresie triumfu rolnictwa

³⁵ Więcej w sprawie klasyfikacji gospodarstw rolnych wraz z przeglądem stanowisk zob. [Zegar, 2009].

industrialnego zwłaszcza przez socjologów³⁶. Wśród przyczyn utrzymywania się gospodarstw rodzinnych nawet w krajach wysoko rozwiniętych wymienia się takie, jak: 1) praca rodzinna nie wymaga kosztownego dozoru a jej nakład w czasie jest dostosowany do potrzeb, 2) rolnicy gospodarujący przez wiele lat – z pokolenia na pokolenie – najlepiej znają lokalne gleby, klimat i inne okoliczności gospodarowania, 3) gospodarstwa rodzinne mają duże możliwości dostosowania nakładów pracy do sezonowego i zmiennego zapotrzebowania [Deininger, Byerlee, 2012, s. 706]. Także ujemne skutki rolnictwa industrialnego powodują, mimo rozwoju korporacji oraz wyparcia rolnictwa rodzinnego w wielu krajach rozwiniętych, że sprawa nie jest przesądzona [Weis, 2007]. Zatem, mimo presji wywieranej przez mechanizmy ekonomiczne, ma miejsce dominacja gospodarstw rodzinnych o zróżnicowanej strukturze agrarnej w świecie, w tym także w Europie i w Stanach Zjednoczonych AP. Gospodarstwa rodzinne przeważają na wszystkich etapach rozwoju rolnictwa, aczkolwiek dzieli przepaść także małe gospodarstwa krajów rozwijających się i rozwiniętych. W tych pierwszych dominują drobne gospodarstwa samozaopatrzeniowe, a w tych drugich gospodarstwa komercyjne – zorientowane na rynek i zysk. To co w tych drugich jest uznawane za drobne, to w tych pierwszych uchodzi za duże. Także rokowania na przyszłość rolnictwa rodzinnego, pomimo ogromnej presji rynku na nieustanną koncentrację, są nienajgorsze. Interesującą alternatywą może okazać się europejski model rolnictwa, jeśli uzyska mocniejsze wsparcie polityczne. Rolnictwo według tego modelu ma być różnorodne, zdolne do konkurencji na rynku światowym, chroniące standard życia i dochody rolników, przyjazne dla środowiska i zapewniające produkty wysokiej jakości oraz ma służyć społecznościom wiejskim, zapewniając zachowanie tradycji, krajobrazu i środowiska [Hodge, 2004; Adamowicz, 2005; Morgan et al., 2008].

Za formą ustrojową gospodarstwa rodzinnego przemawiają uwarunkowania społeczne i przyrodnicze. Rolnictwo rodzinne lepiej niż jakakolwiek inna forma ustrojowa kojarzy relatywnie małą skalę produkcji z różnorodnością przyrodniczą, nowoczesne technologie z równowagą ekologiczną i jakością środowiska, skalę produkcji z wysoką jakością wytwarzanych produktów przystosowanych do gustów wyodrębnionych grup konsumentów oraz gospodarstwo domowe z żywotnością wsi. Ale także kryteria ekonomiczne nie skazują nieuchron-

³⁶ Znany francuski socjolog tezę o końcu chłopów, uzasadniał tym, iż przekształcili się w farmerów (Meandras H., 1976, *Societies paysannes*. Arman Colin, Paris (podajemy za [Gorlach, 2001])). Przekonanie o archaiczności gospodarstw chłopskich i nieuniknionym ich zaniku panuje także w krajach rozwijających się wśród polityków, elit i w mass-mediach, co zdaniem wybitnego znawcy gospodarki chłopskiej Teodora Shanina jest jedną z głównych przyczyn odrzucania koncepcji przeobrażeń gospodarki chłopskiej Andrzeja Czajanowa [Shanin, 2009, s. 95].

nie gospodarstwa rodzinnego na ścieżkę agrobiznesu, ponieważ gospodarstwa te nie kierują się wyłącznie motywem korzyści ekonomicznej czyli wydajności i zysku³⁷. Ogranicza to imperatyw wydajności, który prowadzi do transformacji rolnictwa w agrobiznes. Sprawia to, że gospodarstwa rodzinne nabierają nowego blasku w modelu rolnictwa zrównoważonego.

Doświadczenia krajów rozwiniętych wskazują, iż forma rolnictwa rodzinnego ze względów środowiskowych oraz ekonomicznych i społecznych bardziej aniżeli inne formy przystaje do wymogów rolnictwa zrównoważonego. Gospodarstwa rodzinne wpisują się znakomicie w koncepcję rolnictwa zrównoważonego, w tym zwłaszcza w koncepcję wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa [Woś, Zegar, 2002]. Gospodarstwo rolne, szczególnie to rodzinne, to nie tylko fabryka żywności, ale także dom, rodzina oraz element krajobrazu wiejskiego, nośnik przekazu narodowej kultury, tradycji i wartości. Nie bez znaczenia jest także możliwość osiągania wyższego poziomu samowystarczalności żywnościowej w skali regionalnej, ograniczenia nadmiernej koncentracji w rolnictwie, przetwórstwie i obrocie, oraz bezpośrednia ochrona zasobów naturalnych. Do tego trzeba dodać rolę rolnictwa rodzinnego w stabilizacji społecznej, umacniania państwowości i tożsamości narodowej.

W ostatnich dziesięcioleciach coraz częściej podkreśla się znaczenie rolnictwa zwłaszcza rodzinnego w tworzeniu dóbr publicznych. W odniesieniu do takich dóbr gospodarstwo rodzinne różni się od przedsiębiorstwa poza rolnictwem. To ostatnie cechuje tendencja do przerzucania części kosztów środowiskowych na osoby trzecie (społeczeństwo), natomiast gospodarstwo rodzinne ma ograniczone pole manewru, ponieważ degradując środowisko (np. glebę), niszczy zarazem swój warsztat pracy. Rolnictwo rodzinne, a więc w swojej masie rolnictwo nieindustrialne, tworzy pewne dobra publiczne, które mają swoją cenę w rachunku społecznym i są nieodzowne dla rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego, jak też wywierają znaczący wpływ na jakość życia. Tradycyjne rolnictwo dostarcza wielu użyteczności i usług, jak ochrona gleb, ochrona bioróżnorodności, wkład w bezpieczeństwo żywnościowe i bezpieczną żywność, zachowanie tradycji i kultury ludowej, opieka społeczna nad osobami starszymi i niepełnosprawnymi, tworzenie krajobrazu wiejskiego i warunków dla turystyki wiejskiej, wkład w funkcje biosfery itd. W szczególności na podkreślenie zasługuje ochrona różnorodności biologicznej, która jest zagrożona przez sektory nierolnicze oraz rolnictwo industrialne. Pomijanie działań związanych z tą ochroną

³⁷ Interesująca jest argumentacja W. Cochrane, który optuje za ich zachowaniem małych i średnich farm rodzinnych, ponieważ: 1) chronią wieś przed wyłączością syndromu *brojler industry* i 2) mogą ochronić system rolno-żywnościowy przed całkowitą monopolizacją [Cochrane, 2003, s. 94].

sprzyja maksymalizacji dochodu (nie tworzy ograniczeń dla koncentracji, specjalizacji, wielkości pól itd.), natomiast zachowanie miedzy, śródpolnych oczek wodnych, zadrzewień i zakrzewień, świadome ograniczanie stosowania pestycydów, nawozów chemicznych i intensywności produkcji działa w kierunku przeciwnym, tj. obniża potencjalne dochody. Tę samą uwagę można odnieść do krajobrazu, który kształtują nie tylko pola uprawne, trwałe użytki zielone, sadyby ludzkie (w tym siedliska rolników), lecz także właśnie wyżej wymienione elementy środowiska. Sposób postępowania zależy od wrażliwości rolnika, stosunku do przyszłości oraz uruchomionych instrumentów wpływających na jego decyzje. Trudno o dowody na większą wrażliwość rolnika indywidualnego niż zarządcy przedsiębiorstwa rolnego. Ten drugi jednak, jak się wydaje, jest bardziej przymuszany do postępowania maksymalizującego zysk – także kosztem środowiska. Zarządca przedsiębiorstwa rolnego na ogół jest pracownikiem najemnym, zatem i horyzont skutków podejmowanych decyzji jest z reguły krótki. Natomiast rolnik indywidualny na ogół bierze pod uwagę skutki długookresowe – pozostawienie gospodarstwa w jak najlepszym stanie dla następców.

Rolnictwo rodzinne, zwłaszcza hołdujące teorii organicznej, tworzy dobra i wartości odnawialne. Jest to fakt o niezwyklej wprost doniosłości, ponieważ w warunkach przestrzegania pewnych zasad agrosystemy nie ulegają zużyciu, a produkcja jest w pełni odnawialna. Nie chodzi tu tylko o wytwarzanie produktów żywnościowych, lecz także o produkty nieżywnościowe, które z powodzeniem mogą zastępować produkty oparte na nieodnawialnych (wyczerpywalnych) zasobach naturalnych. Stanowi to osobliwość rolnictwa istotnie go odróżniającą od przemysłu. Stąd rolnictwo tradycyjne, bazujące na wielu miejscowych odmianach, samozaopatrzeniu produkcyjnym, zmianowaniu, wsiewkach i poplonach, wielostronne, jest bardziej zrównoważone niż industrialne. Właśnie takie rolnictwo przeważa jeszcze w wielu krajach rozwijających się. Ale też może okazać się ono wysoce niezrównoważone, jeśli ruguje inne ekosystemy (zwłaszcza leśne i terenów podmokłych) na rzecz upraw rolnych, bądź wypasu zwierząt hodowlanych, a także gdy wkracza na drogę intensyfikacji chemicznej bez dostatecznej wiedzy, infrastruktury i logistyki. Zatem rolnictwo rodzinne nie gwarantuje zrównoważenia. W dużej mierze zależy to od stosowanych praktyk rolniczych.

Zrównoważenie środowiskowe stanowi tylko jeden z ładów uwzględnianych w koncepcji zrównoważonego gospodarowania. Zalety czy przewagi środowiskowo-społeczne gospodarstwa rodzinnego na nic się zdadzą, jeśli nie będzie ono konkurencyjne w porównaniu z innymi – gospodarstwami czy przedsiębiorstwami rolnymi. A w tym zakresie sprawa się komplikuje. Gospodarstwa chłopskie na ogół nie spełniają kryteriów ładu ekonomicznego, ani też nie two-

rzą dostatecznej produkcji, którą można uznać za element ładu społecznego, ponieważ związane jest to z bezpieczeństwem żywnościowym oraz wnoszeniem wkładu w dobrobyt ogólnospołeczny przez tworzenie wartości dodanej. Gospodarstwa rodzinne w zależności od typu mogły spełniać kryteria ładu ekonomicznego i społecznego, ale nie wszystkie. Przedsiębiorstwa rolne na ogół lepiej mogą podołać kryteriom ekonomicznym zrównoważenia, ale gorzej wypadają ze spełnieniem niektórych kryteriów ładu społecznego, jak chociażby w zakresie żywotności obszarów wiejskich³⁸.

Nie do przecenienia jest rola gospodarstw rodzinnych, w tym także drobnych, w rozwoju rynków lokalnych – istotnych dla żywotności społeczności lokalnych, ale też wzmacniających suwerenność i bezpieczeństwo żywnościowe. Takie rynki tworzą szansę dla drobnych i średnich rolników, którymi nie interesują się duże korporacyjne firmy przetwórstwa rolno-spożywczego, nastawione na supermarkety, ponieważ wspólnie z drobnymi firmami spożywczymi i handlowymi mogą skutecznie współpracować i tworzyć lokalne systemy żywnościowe [Guptill, Wilkins, 2002; Desmarais, 2007; Morgan et al., 2008; DeLind, 2011]. Systemy te obejmują rynki produktów niszowych, sprzedaż bezpośrednią oraz rynki farmerskie. Ten kierunek stanowi dynamiczną tendencję we współczesnym systemie żywnościowym wielu krajów rozwiniętych i jest wspierany przez ruchy społeczne, promujące żywność lokalną. Uważa się, że takie systemy są korzystne dla środowiska (mniejsze zużycie energii na transport), konsumenta (żywność bardziej naturalna, bez konserwantów, świeża) i społeczności lokalnych. W tym ostatnim przypadku – poza tworzeniem miejsc pracy – generowane są dochody, zaś tworzona nadwyżka ekonomiczna pozostaje w rękach społeczności wiejskich wzmacniając ich vitalność i tworząc „kręgosłup” dla ich rozwoju. Zaletą jest także synergia między działalnością rolniczą i innymi działalnościami, jak agroturystyka, działalność pozarolnicza, projekty ekologiczne [OECD, 2005]. Do tych zalet można dodać to, że taka żywność nie wymaga transportu na dalekie odległości i dużych centrów logistycznych (oszczędność energii, gruntów, chłodziarek, mniej emisji do środowiska), lepsze wykorzystanie lokalnych bogactw Natury. Brytyjska Rada Etyki Żywności, wskazując na związek zrównoważonego rolnictwa z konsumpcją lokalną, wysuwa na jej rzecz takie argumenty, jak: 1) poprawa efektywności energii i redukcja gazów cieplarnianych oraz zwiększenie zdolności gleby do sekwestracji węgla a także ograniczenie „pustych” przewozów, 2) zachowanie bioróżnorodności związanej z rolnictwem, 3) wyższe standardy dobrostanu zwierząt (przy imporcie nie ma ani informacji ani możliwości oddziaływania w tym zakresie), 4) poprawa zdrowia publicznego (m.in. dzięki świeżym produktom) [FEC, 2007, s. 185].

³⁸ Wykazano to w pracy [Toczyński, Wrzaszcz, Zegar 2009].

Wymaga to nowej sieci powiązań między rolnikami i przetwórcami w miejsce rozrywanej przez globalizację koordynacji systemów rolniczych na poziomie lokalnym (środowisko – produkcja rolna – społeczeństwo – ludność rolnicza), które wtłaczane są w jeden wzorzec globalnego systemu społeczno-technicznego. Zastępowanie lokalnych systemów żywnościowych przez system globalny stanowi jedną z kluczowych cech globalizacji [IAASTD, 2009].

Szczególne *casus* stanowią USA, gdzie narasta zjawisko dualizmu rolnictwa. Z jednej strony postępuje proces industrializacji rolnictwa i opanowywanie rynku rolno-żywnościowego przez wielkie korporacje, z drugiej strony zaś szybko rozwijają się alternatywne systemy produkcji, przetwórstwa i marketingu o silnych związkach producentów i konsumentów. Pojawiła się nawet teza, iż taki system może stanowić motor wzrostu gospodarczego i zwiększenia żywotności społeczności wiejskich [Welsh, 2009, s. 24]. Po części jest to reakcja na wątpliwą jakość żywności rolnictwa industrialnego, a po części zmian w postrzeganiu społeczności lokalnych oraz programów żywienia w placówkach publicznych (szkołach, szpitalach,...). Rozwój gospodarki lokalnej może tworzyć solidne podstawy suwerenności żywnościowej. Nowe szanse dla niszowego rolnictwa tworzą technologie informacyjne, zwłaszcza zaś handel elektroniczny, który obniża koszty transakcyjne oraz może dostarczyć wiarygodnej i wszechstronnej informacji o produkcie wiążąc bezpośrednio konsumenta i producenta.

Lokalne systemy żywnościowe paradoksalnie mogą też bardziej ograniczać ubóstwo i głód (niedożywienie). Paradoksalnie dlatego, iż te zjawiska koncentrują się właśnie w krajach o dominacji gospodarstw rodzinnych³⁹. W tym zakresie nastąpiła istotna zmiana, gdyż do niedawna lansowano tezę, iż temu najlepiej służy ogólny rozwój gospodarczy. Tymczasem okazuje się, że w przypadku wielu krajów słabo rozwiniętych ważniejszy jest rozwój rolnictwa, bez którego nie jest możliwy także ogólny rozwój. Wiele studiów wskazuje na większe znaczenie dla ograniczania ubóstwa wzrostu w małych gospodarstwach aniżeli wzrostu w innych sektorach [Haen de, 2005; WB, 2008; de Janvry, Sadoulet, 2010; Loayza, Raddatz, 2010; Diao et al., 2010; OECD, 2011].

6. Teoria ekonomiczna

Teoria ekonomii konwencjonalnej (neoklasycznej) służy nieograniczonemu zwiększaniu dobrobytu na drodze maksymalizacji produktywności. Problem w tym, iż ta produktywność bazuje na eksploatacji i wyczerpywaniu zasobów zarówno naturalnych, jak i ludzkich, od których nieuchronnie zależy w długim

³⁹ Liczbę niedożywionych ocenia się na nieco ponad 1 mld z czego na kraje Azji Południowej i Południowo-Wschodniej przypada 63%, Afryki Subsaharyjskiej 26%, Ameryki Łacińskiej 5%, Północnej Afryki i Bliskiego Wschodu 4% oraz kraje rozwinięte 2% [Nature, 2010, s. 546].

okresie [Ikerd, 2007]. Wielki zarzut pod adresem tej teorii wynika z pomijania przez nią problemu zasobów naturalnych i ich wewnątrzpokoleniowej oraz międzypokoleniowej alokacji, co już ją plasuje jako nieprzyjazną dla zrównoważonego rozwoju. Tego problemu nie rozwiązuje także nurt ekonomii środowiska, który wprawdzie wyjaśnia przyczyny nadmiernego zużywania zasobów, ale trwa w dogmatach ekonomicznych (np. suwerenność konsumenta) sprzecznych z ideą zrównoważenia. Ekonomiści głównego nurtu nadal zresztą ignorują środowisko uciekając się do wyrafinowanych ujęć ilościowych, zastępując sferę realną systemem wirtualnym, koncentrując się na sferze finansów, wierząc w nieograniczone możliwości postępu. Tomáš Sedláček trafnie zauważył, iż ekonomia (neoklasyczna) „Przestała być nauką o moralności i stała się nauką matematyczną, zajmującą się alokacją środków. Jestem przekonany, że należy rozwijać tę drugą gałąź, ale nie lekceważyć pierwszej. Gdyby tyle samo energii ekonomia poświęcała na zagadnienia etyczne, to bardzo prawdopodobne, że odpowiedzi na wiele pytań prowadzących do „ślepego zaułka”, zwłaszcza w ekonomii politycznej, byłyby jaśniejsze. Ekonomia straciła kontakt z etyką, z której się wywodzi” [Sedláček, 2011, s. 281]⁴⁰. Alternatywą może być – to jest pytanie – nurt ekonomii ekologicznej lub ostatnio rozwijana ekonomia zrównoważonego rozwoju [Robertson, 2005; Rogall, 2010⁴¹; Hauchler, 2010⁴²].

Teoria neoklasyczna ma charakter mikroekonomiczny. Tymczasem współczesne wyzwania wymagają teorii makroekonomicznej i to na poziomie planetarnym. Keynesizm wprawdzie dostrzegł ograniczoność rynku i potrzebę interwencji państwa (potrzebę uruchomienia drugiej „nogi” teorii ekonomicznej), ale nie dostrzegał znaczenia zasobów naturalnych i zrównoważenia. Ponadto makroekonomia Keynesowska zamykała się w ramach państwa a obecna ma-

⁴⁰ Zob. Także [Manteuffel, 1987].

⁴¹ Kluczowe tezy ekonomii zrównoważonego rozwoju obejmują m.in.: uznanie gospodarki za podsystem przyrody, odrzucenie założenia bezwzględnej suwerenności konsumenta i założenia substytucji wszystkich zasobów przyrodniczych, uznanie zasady wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej sprawiedliwości, wprowadzenie zasady ostrożności i zasady homo cooperativus, podejście interdyscyplinarne, konieczność zmiany warunków ramowych z zastosowaniem instrumentów politycznych i prawnych, wprowadzenie globalnych ram porządkowych z regulacją rynków finansowych, włącznie z podatkiem od transferów i podatkiem Tobina, zwalczaniem dumpingu społeczno-ekologicznego, opłatami za globalne dobra ekologiczne [Rogall, op. cit.].

⁴² „Logika ekonomiczna, w której wzrost materialny jest celem podlegającym maksymalizacji, a przyroda stanowi jedynie zmienną zależną, nie może być trwale zrównoważona. Zrównoważenie wymaga – wręcz przeciwnie, aby właśnie zachowanie zasobów naturalnych było koniecznym do spełnienia warunkiem, natomiast produkcja i konsumpcja stanowiły ich zmienną (...) Należy odwrócić formułę ekonomiczną: to już nie produkcja z techniką mają wyznaczać poziom zużycia zasobów, to przyroda z techniką muszą regulować zakres i rodzaj produkcji” [Hauchler, 2010, s. 104].

kroekonomia powinna obejmować cały świat. Rynek nie może być dłużej – na poziomie planetarnym – jedynym arbitrem, gdyż przyszłość jest zbyt ważna, aby ją pozostawić wyłącznie mechanizmowi rynku. Gospodarki nie powinno się dłużej traktować jako układu zamkniętego i stosującego aparaturę na wzór fizyki a trzeba ją ujmować bazując na paradygmacie systemów żyjących, kierującego się holizmem. Trzeba odejść od linearnego traktowania procesów gospodarczych na rzecz ujęć okrężnych. Poważnej refleksji wymaga krytyka ekonomii neoklasycznej (przez alterglobalistów): *„ekonomia musi ulec radykalnym przemianom, których istotę można sprowadzić do takich haseł jak: holizm, deformalizacja, ponowne uspołecznienie w rozumieniu postrzegania zjawisk ekonomicznych jako zdarzeń społecznych i osadzonych w kulturze oraz radykalna zmiana wizji człowieka jako podmiotu gospodarczego”* [Ratajczak, 2010, s. 291].

Tematów spornych (krytycznych) w zakresie ekonomii neoklasycznej jest wiele. W tej pracy odniesiemy się pokrótce do kilku istotnych w kontekście zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Chodzi o następujące: przymus (imperatyw) wzrostu, przymus konkurencyjności, konsumeryzm, skala gospodarki, postęp, specyfika rolnictwa oraz zarządzanie planetarne.

Imperatyw wzrostu. Naczelny paradygmat myśli liberalnego kapitalizmu stanowi prymat (imperatyw) wzrostu, co znajduje wyraz w powiedzeniu *grow-or-die*⁴³. Koncentrowanie się rządów na wzroście wynika z tego, iż politycy kierują się modelami ekonomii klasycznej, według których rosnące dochody są najbardziej efektywnym środkiem osiągania dobrobytu, co zresztą jest podważane z uwagi na prawo malejących przyrostów. To prowadzi do krytyki optimum Pareto i uzasadnienia celowości redystrybucji dochodów od bogatych do biedniejszych. Paradygmat wzrostu gospodarczego, często uważany za panaceum na wszystkie problemy społeczne, jest głównym sprawcą kryzysu ekologicznego. Traktuje bowiem gospodarkę jak mechanizm fizyczny a nie złożony system, w którym oprócz praw wzrostu występują również prawa zachowania systemów, których narzędziem są serwomechanizmy. Za upowszechnianie imperatywu wzrostu odpowiada neoliberalizm, który *„wcale nie prowadzi do wzrostu globalnego dobrobytu, ale oznacza komercjalizację wszystkich zakresów życia, a także polaryzację dochodów, zagrożenie dotychczasowych wartości społeczno-kulturalnych, a nawet zwykłego przetrwania ludzkości i biosfery”* [Kośmicki, 2009, s. 238]. Neoliberalizm, jak to wykazano na bazie empirii kryzysu finansowego ostatnich lat, zwłaszcza USA, odtwarza władzę i klasy kapitałistów, przy sojuszu kapitałistów z górną warstwą menagementu [Duménil, Lévy, 2011, s. 55]. Krytyka prymatu wzrostu wynika nie tylko z ograniczeń systemu środowiskowego (biosfery), ale także z nieliniowego związku wzrostu go-

⁴³ Stwierdzenie T. Fotopoulou, podajemy za [Pawłowski, 2010, s. 10].

spodarczego z dobrobytem. Pouczająca jest tu hipoteza progu sformułowana przez Manfreda Max-Neefa, według której dla każdego społeczeństwa jest okres, w którym wzrost gospodarczy mierzony konwencjonalnie (PKB) przestaje zwiększać jakość życia; po przekroczeniu tego progu jakość życia może się nawet pogarszać [Max-Neef, 1995, s. 117].

Krytyka paradygmatu wzrostu zrodziła propozycję wielkiej transformacji ku sprawiedliwości społecznej, dobrobytu dla wszystkich określanych jako „*core economy*” [Coote, 2010] czy „*Green New Deal*” na wzór Ładu Roosvelta [Nef, 2008; Nef, 2009; Rademacher, 2010; Federoff et. al., 2010], co wychodzi poza koncepcję zielonego wzrostu [OECD, 2011a]. Wśród tych propozycji znajduje się propozycja zasadniczej reformy sektora finansowego: „*Finance will have to return to its role as servant, not master, of the global economy*” [Nef, 2008, s. 23].

Prymat wzrostu może być realizowany w warunkach konsumpcjonizmu, napędzanego przez reklamę, obok autentycznych potrzeb. Na Szczycie w Johannesburgu (2002 r.) polityczne wsparcie zdobyło pojęcie zrównoważonej konsumpcji nawiązujące bezpośrednio do koncepcji zrównoważonego rozwoju. Pojęcie zrównoważonej konsumpcji można zwięźle zdefiniować, jako taką konsumpcję, która zużywa tyle zasobów, aby zaspokoić niezbędne potrzeby, lecz nie zużywa zasobów ponad potrzeby. Świadomy konsument musi dokonywać pewnych wyborów pomiędzy zaspokojeniem rzeczywistych potrzeb a odpowiedzialnością za środowisko oraz odpowiedzialnością społeczną. Ale – jak na razie – idea i praktyka zrównoważonego rozwoju przegrywa z „bogiem wzrostu, który opanował świat”⁴⁴.

Paradygmat konkurencji. Konkurencyjność stanowi *credo* neoliberalnej myśli społecznej, a nawet – zdaniem Paula Krugmana – obsesję⁴⁵. Główne zalecenie dominującego nurtu myśli ekonomicznej (neoliberalnego) to przyspieszenie kroku dla podołania konkurencji i – posługując się sienkiewiczowską metaforą – urwanie jak największego kawałka z „postawu sukna”. Konkurencyjność uznaje się za imperatyw kategoryczny, którego spełnienie uchyla ograniczoność popytu i zapewnia sukces ekonomiczny, gdyż wytworzona produkcja zostaje zrealizowana, czyli zaangażowane czynniki produkcji zostają lepiej lub gorzej wynagrodzone. Brak zdolności konkurencyjnej nieuchronnie prowadzi do regresu i zwijania rolnictwa. A jeśli tak, to utracone zostaną nie tylko korzyści rynkowe, lecz także pozakomercyjne dobra i usługi towarzyszące produkcji rolnej, które *de facto* również mają wartość ekonomiczną. Zatem utracone korzy-

⁴⁴ A. Peccei – podajemy za: [Hull, 2008, s. 31].

⁴⁵ Krugman P., 1994, Competitiveness: A Dangerous Obsession. Foreign Affairs, 73(2). Podajemy w ślad za [Fafchamps et al., 1995].

ści będą znacząco większe niż te, które wynikają z klasycznego rachunku ekonomicznego.

Nasilaniu konkurencyjności sprzyja liberalizacja rynków, dyfuzja technologii informatycznych, przedłużenie trwałości łatwo psujących się produktów, upowszechnienie marek globalnych, koncentracja w sferze handlu oraz nasilenie migracji i rosnąca nisza produktów o wysokiej jakości (ekologicznych i tradycyjnych) [Anania, 2009]. W dobie globalizacji i liberalizacji rynków podołanie wymogowi konkurencyjności stanowi warunek konieczny skutecznego rozwiązywania wszelkich innych problemów. A to dlatego, iż żaden kraj nie jest konkurencyjny *per se*, ale jest konkurencyjny w danym okresie, wobec innych krajów. W warunkach *status quo* oznacza to korzyść jednego kraju kosztem innego lub jednych przedsiębiorstw kosztem innych, bo przecież w dobie globalizacji konkurują przedsiębiorstwa (korporacje) a nie państwa. Globalizacja uchyla wszelkie przeszkody w zakresie nakręcania spirali konkurencyjności:

nadwyżki produkcyjne na rynku globalnym ⇒ presja konkurencyjna ⇒ koncentracja i konsolidacja ⇒ coraz potężniejsze korporacje ponadnarodowe (kontrolujące rynki produktowe) ⇒ malejące pole decyzji rolników ⇒ malejący udział rolnictwa w cenie finalnej produktów żywnościowych.

W istocie stanowi to przeniesienie kieratu kapitalizmu na poziom globalny, stwarzając silną przesłankę obniżki cen. Może to prowadzić do przenoszenia produkcji rolnej do krajów o niższych kosztach produkcji. Zjawisko to, znane jako hipoteza Blanka, ilustruje możliwe skutki „kieratu” na poziomie globalnym [Blank, 1998]. Warto jednak zauważyć, iż nadwyżki produktów rolniczych dotyczą zarówno krajów o najbardziej sprzyjających warunkach dla rolnictwa, jak i są wynikiem subsydiowania produkcji rolnej, ale są i takie, które wynikają z przymusu eksportu, jak w przypadku wielu krajów słabo rozwiniętych [Szymański, 2004]. Przeciwdziałaniem ujemnym skutkom powstającym w tym zakresie obarczano na ogół państwo. Globalizacja *de facto* znosi ten obowiązek państwa, gdyż państwo zostaje pozbawione stosownych instrumentów. Tworzy to nową sytuację społeczną i polityczną. Globalizacja, tworząca warunki dla konkurencji totalnej, bazuje na wzmocnieniu kryteriów mikroekonomicznych, a osłabieniu kryteriów społecznych, co stoi w poprzek potrzebie internalizacji efektów zewnętrznych. Wspiera to rozwiązania korzystne dla krajów wysoko rozwiniętych, w szczególności w zakresie dostępu do tanich surowców, nowych rynków zbytu, korzystnej alokacji nadwyżek kapitału. Kraje te – jak utrzymują zapewne nie bez podstaw anty- i alterglobaliści – stosują zatem inne zasady, aniżeli same stosowały w okresie własnego rozwoju industrialnego, kiedy to hołdowały zasadzie protekcjonizmu. W tych warunkach konkurencja może pro-

wadzić do bardziej efektywnej alokacji produkcji, aczkolwiek trudno o jednoznaczne oceny potoków produktów rolnych między regionami (państwami).

Współcześnie konkurencja staje się totalna, ponieważ obejmuje wszystkie aspekty produktu: cenę, jakość, walory odżywcze, dostępność itd., przy czym w coraz mniejszym stopniu ma cechy konkurencji klasycznej. Konkurencja klasyczna bazowała na różnicach w kosztach wytwarzania pomiędzy krajami, wynikających z różnic w wydajności pracy w poszczególnych sektorach, co prowadziło do korzyści komparatywnych (taką konkurencyjność analizowali Adam Smith i David Ricardo), różnic w czasie wprowadzania nowych produktów i wykorzystania przez pewien czas pozycji monopolisty lub renty pierwszeństwa (nowości), jak to obecnie ma miejsce w odniesieniu do materiału siewnego GMO (taką konkurencyjność rozważał Raymond Vernon) oraz różnic w wyposażeniu krajów w czynniki produkcji, zwłaszcza zasoby naturalne (taka konkurencyjność była przedmiotem analizy Eli Heckschera, Bertila Ohlina i Paula Samuelsona). Ta ostatnia konkurencyjność ponownie nabiera na znaczeniu w dobie globalizacji ze względu na wzrost znaczenia uwarunkowań środowiskowych i rosnącą rzadkość wielu zasobów naturalnych. Wyczerpywanie się wielu zasobów naturalnych oraz ograniczoność zasobów o charakterze globalnych dóbr publicznych i globalnych dóbr wspólnych każe jednak zapytać o sens takiej konkurencji. Tak jak nie o wszystkim powinien decydować pieniądz, tak i nie o wszystko powinno się konkurować. Tym bardziej, że nie jest podważana konstatacja, iż konkurencja prowadzi w istocie do niszczenia konkurencji, a to dlatego, że silni stają się jeszcze silniejsi. A to w prostej linii prowadzi do takiego poziomu koncentracji, przy którym trudno mówić o konkurencji⁴⁶. Ekonomisci przyjmują, że taka sytuacja ma miejsce, gdy na 4 korporacje przypada co najmniej 40% udział w rynku (tzw. reguła „4”) [Heffernan, Hendrickson, 2002, s. 7]. To zresztą stanowi ważny argument na rzecz interwencjonizmu państwa, które powinno określać reguły i warunki brzegowe dla funkcjonowania rynku, jak to zakłada się w koncepcji społecznej gospodarki rynkowej. Wydaje się, iż w przypadku globalnych dóbr publicznych i wspólnych bardziej potrzebna jest współpraca aniżeli konkurencja⁴⁷. Konkurencja jest znakomitym narzędziem pobudzania przedsiębiorczości, innowacyjności i efektywności działań gospo-

⁴⁶ Za trafną należy uznać konstatację, iż powstanie oligopoli i oligopsonów w gospodarce żywnościowej uchyla wnioski z analizy bazującej na konkurencyjnym rynku [Myers et al., 2010].

⁴⁷ Kapitalizm odwołuje się do bezwzględnej konkurencji, z pomijaniem współpracy, co „wpływa dezintegrująco na więzi społeczne, tworzy kulturę sprzyjającą dążeniom do dominacji, przede wszystkim ekonomicznej, powiązanej z władzą polityczną (...) elity ekonomiczno-polityczne coraz bardziej alienują się od reszty społeczeństwa a wpływ zwykłych ludzi na zachodzące procesy społeczno-ekonomiczne staje się coraz mniejszy” [Pawłowski 2010, s. 10].

darczych. Odnosi się to do podmiotów gospodarujących (skali mikroekonomicznej). Ale i w tym przypadku potrzebna jest interwencja czynnika politycznego dla określenia warunków brzegowych i reguł dla uczciwej konkurencji. Jednak konkurencja w warunkach gospodarki wolnorynkowej nie ustala górnej granicy ani produkcji ani konsumpcji, co powoduje brak serwomechanizmów zabezpieczających środowisko przyrodnicze przed nadmierną eksploatacją. Uwidacznia się to dopiero na poziomie planetarnym. I tu potrzeba interwencji czynnika politycznego trafia w próżnię, ponieważ na tym poziomie takiego czynnika praktycznie nie ma. Konkurencja na poziomie planetarnym prowadzi wprost do zużywania i degradacji globalnych dóbr publicznych i wspólnych. A przecież – przywołując metaforę Kennetha Bouldinga – nie może być konkurencji na statku kosmicznym Ziemia, może być jedynie rywalizacja o najlepsze wykonywanie zadań dla dobra wspólnego.

Konkurencja podminowuje warunki sprawiedliwości międzygeneracyjnej – zobowiązań wobec przyszłych pokoleń. Trudno akceptować pogląd Roberta Solowa, który na podstawie faktu, iż obecnemu pokoleniu żyje się o wiele lepiej niż poprzedniemu uznał, iż to poprzednie pokolenie mogło więcej konsumować niż to czyniło bez większego uszczerbku dobrobytu obecnego pokolenia – pokolenia pierwszych lat 70. XX wieku [Solow, 1974]. Kwestia międzygeneracyjnego korzystania ze środowiska jest nie tylko problemem etycznym, lecz stanowi nowe wielkie wyzwanie teorii ekonomicznej – do tego potrzebne są zrównoważone preferencje i zrównoważone rynki [Chichilnisky, 2012].

Konsumeryzm. Ekonomia klasyczna przyjęła paradygmat suwerenności konsumenta, który maksymalizuje swoją użyteczność a przez to i dobrobyt społeczny. Zakładała, że preferencje konsumenta są stałe i dane, a zatem problem ekonomiczny polega na ich optymalnym zaspokojeniu. W okresie krótkim założenie stałości preferencji jest dopuszczalne, natomiast w okresie dłuższym nie – chociażby ze względu na zmianę preferencji i gustów pod wpływem reklamy, edukacji, kultury, co stwarza trudności w definiowaniu kryterium optymalności oraz podważa założenie suwerenności konsumenta.

Mechanizm napędzający wzrost gospodarczy wynika w krajach rozwiniętych z dominującej konsumpcyjnej filozofii życia, zaś w krajach ubogich z konieczności egzystencjalnej⁴⁸. To zasadnicza różnica. W tych drugich wzrost konsumpcji jest oczywiście niezbędny, zwłaszcza gdy wydobywa ludzi z nędzy czy ubóstwa. Natomiast w tych pierwszych konsumpcję, a właściwie popyt, odrywa się od racjonalnych potrzeb. To nowe zjawisko określone mianem konsumeryzmu, które uruchamia i napędza kierat kapitalizmu. Prowadzi to do zniekształcenia systemu wartości i bezużytecznego marnotrawienia ograniczonych

⁴⁸ Z. Sadowski w przedmowie do wydania polskiego pracy: [Meadows et al., 1996, s. xix].

dóbr Natury, bez poprawy jakości życia czy satysfakcji oraz szczęścia. Powstrzymanie wzrostu konsumpcji zbytowej nie jest łatwe, ponieważ odpowiada to logice oraz imperatywowi wzrostu gospodarki kapitalistycznej. Ujawniło się to w ostatnich latach z całą mocą, kiedy nadmierną konsumpcję obarczono odpowiedzialnością za kryzys (np. [Helm, 2008⁴⁹; Kaczmarek, 2009⁵⁰]), ale jednocześnie proponowane działania antykryzysowe prowadzą się do zahamowania spadku, a byłoby jeszcze lepiej, zwiększenia konsumpcji. W tym powszechnie upatruje się receptę na kryzys. Tymczasem, to właśnie teraz nadszedł czas na poważną refleksję, czy konsumpcja dóbr materialnych może rosnąć nieskończenie⁵¹, czy nie trzeba zmieniać orientacji na inny paradygmat, w którym szczęście i satysfakcja z życia nie będzie mierzona sumą pieniędzy wydanych na dobra, które nie są nam nawet potrzebne [Barbier, 2008]. W istocie chodzi o odrzucenie ułomnych wartości, którym hołduje model kapitalizmu neoliberalnego [Kołodko, 2010; Mączyńska, Pysz, 2010].

Nastawienie na konsumpcję oznacza, że wiele ludzi rezygnuje z możliwości uzyskania krótszego czasu pracy i dłuższego czasu wolnego kosztem zmniejszenia ilości konsumowanych towarów i usług [Ritzer, 2001, s. 76]. Ten pęd do konsumpcji powoduje również zmianę w zakresie konkurencji, która dokonuje się nie tyle poprzez ceny, co poprzez reklamę (wydatki na którą nie pozwalają obniżyć cen), zatem konkurencja cenowa jest zastępowana konkurencją w zakresie reklamy. Dążenie do posiadania (bardziej niż konsumpcji – po przekroczeniu pewnego poziomu) – stanowi pożywkę dla indywidualizmu, nadmierne wydłużania czasu pracy jednych, co przy rosnącym bezrobociu (brak pracy) innych, prowadzi do naruszenia więzi społecznych, sprzyja degradacji środowiska oraz patologiom, w tym wykoślawieniu systemu wartości. Konsumeryzm wyraża specyficzną kulturę kapitalizmu, która przez kraje centrum była i jest eksportowana na cały świat.

Problem skali. Teoria neoklasyczna traktuje gospodarkę jako zamknięty układ (system) i nie zajmuje się problemem zrównoważenia, w szczególności

⁴⁹ D. Helm trafnie zauważył, że rozwiązania problemów kryzysu ostatnich lat szuka się w większej konsumpcji, a nie np. w inwestycjach w ochronę środowiska. To „ekonomia po-bożnych życzeń” [Helm, 2008].

⁵⁰ T. Kaczmarek dobitnie to akcentuje: „Wydaje się, że obecny kryzys bankowy i kredytowy ma swoje źródło w konsumpcji, która osiągnęła monstrualne i patologiczne rozmiary. Obywatele państw wysoko rozwiniętych i tzw. *emerging markets* kupowali rzeczy, na które nie było ich stać. Przekroczono racjonalne granice wzrostu globalnej gospodarki” [Kaczmarek, 2009, s. 142].

⁵¹ Jeden z twórców ekonomii ekologicznej Ernst Schumacher wskazywał w wydanej w 1975 r. znakomitej pracy, iż nie jest możliwy nieskończony wzrost konsumpcji w skończonym świecie [Schumacher, 1981]. Z kolei W. Szymański trafnie zauważa sprzeczność wychodzenia z kryzysu ekonomicznego poprzez większe zaangażowanie zasobów Ziemi z koniecznością ich ochrony [Szymański, 2010].

abstrahuje od problemu wielkości (skali) produkcji. Odpowiada to imperatywowi wzrostu, lecz nie jest możliwe w dłuższym okresie. Pomijanie problemu skali jest przedmiotem zasadniczej krytyki teorii ekonomii neoklasycznej. Temu ma zaradzić nurt ekonomii ekologicznej ujmującej procesy gospodarcze w ramach szerszego systemu – systemy środowiskowego. W szczególności rzecz idzie o to, aby uwzględnić zużywanie zasobów naturalnych (przepływ) oraz skalę (fizyczne rozmiary produkcji), zachowując przy tym podstawowy kapitał naturalny. A to prowadzi wprost do pytania, *„jak ma wyglądać ekonomia i gospodarowanie w warunkach przejścia od względnej rzadkości do gospodarowania przy absolutnej rzadkości zasobów”* [Szymański, 2011, s. 27]. Ten rodzaj kapitału obejmuje zasoby niezbędne do utrzymania życia na Ziemi niezastępowalne innymi formami kapitału (takie jak np. warstwa ozonowa, dżungle tropikalne, globalny klimat, różnorodność biologiczna, dzika przyroda, oceany, morza). Umniejszenie tego kapitału jest *„szczególnie niebezpieczne dla gatunku ludzkiego”* [Czaja, Fiedor, 2010, s. 46]. Korzystanie z kapitału podstawowego wymaga nie konkurencji, lecz współpracy na poziomie planetarnym. Nowa sytuacja – świata pełnego – rodzi potrzebę teorii ekonomicznej gospodarki globalnej, która by uwzględniała naturalne uwarunkowania, zapewniała sprawiedliwość między ludźmi, między ludźmi i innymi gatunkami oraz między generacjami, co w istocie jest zbieżne z postulatem uwzględniania interesów niemych uczestników rynku [Zegar, 2004].

Postęp. Postawy antropocentryczne zrodzone w starożytnym Rzymie na dobre upowszechniły się dopiero pod koniec XVIII wieku w wyniku rewolucji przemysłowej i osiągnięć naukowo-technicznych. Wówczas przekonanie o nadzwyczajności człowieka, który może i powinien podporządkować sobie przyrodę, stało się dominujące. Zrodził się mit, nadający człowiekowi wymiary omalże ponadnaturalne i przypisujący mu nieograniczone możliwości kreowania postępu naukowo-technicznego, tworzenia coraz to nowych doskonalszych środków technicznych, produktów inżynierii genetycznej i biotechnologii. Wynaturzenie antropocentryzmu przez nadmierną ufność w możliwości człowieka i traktowanie przyrody jako czegoś, co poddaje się nieograniczonej manipulacji, spowodowało, iż człowiek uznał się „panem i posiadaczem” Natury. Takie rozumienie Świata umacniało się aż do czasów nam współczesnych, a i obecnie ma ono licznych zwolenników. Nie pozostało to bez destrukcyjnego wpływu na system wartości, który stał się wysoce antropocentryczny.

Niewątpliwie imponujący postęp naukowo-techniczny we wszystkich sferach stanowił pożywkę dla pozornego wyobcowania człowieka ze środowiska oraz zafałszowania hierarchii wartości, stawiając dobra materialne na piedestał, uwalniając bożka chciwości, czego ofiarą padają zasoby środowiska przyrodni-

czego [Fromm, 2000]. Rzeczywistość wprawdzie weryfikuje te zapędy i sprowadza człowieka do grona istot doczesnych, jednak zmiana systemu wartości bardzo powoli i z wielkim mozolem toruje sobie drogę wcale zresztą nie prostolinijną, lecz mającą co rusz to nawroty i zakręty. Przecież i dziś dominująca rzesza ludności naszego Globu pragnie podążać za spożyciem krajów wysoko rozwiniętych. I trudno się temu dziwić w sytuacji działania megatrendów globalizacyjnych oraz ogromnego efektu demonstracji. To wymaga oczywiście podążania za wzrostem gospodarczym tych ostatnich krajów, ale nie do końca znana jest odpowiedź na pytanie czy jest to możliwe? W swoim czasie Marquis Condorcet (1743-1794) utrzymywał, że myśl ludzka jest zdolna usunąć wszelkie przeszkody na drodze postępu. Pokłosie tego stanowi złudne przekonanie ekonomistów, iż technologia jest zdolna substytuować nieograniczenie utratę podstawowych zasobów przez rosnące ceny w miarę pogłębiania się rzadkości, iż ludzka pomysłowość usunie wszelkie ograniczenia wzrostu gospodarczego. Źródła zrównoważonego postępu tkwią w poznaniu Natury i zrównoważonym wykorzystaniu tego co ona oferuje. To prowadzi do tzw. „Blue Economy” jako alternatywy „Red Economy” [Pauli, 2010].

Specyfika rolnictwa. Liberałowie ortodoksyjni traktują rolnictwo jak każdy inny sektor. Kierują się przeświadczeniem, że efektywny popyt na produkty rolniczo-żywnościowe może być zaspokojony na globalnym rynku. I to prawda. Ale nie cała. Są bowiem pewne ważne przesłanki do odmiennego traktowania rolnictwa i rynku rolno-żywnościowego. Żywność zaspokaja potrzebę elementarną, jest konieczna do życia, a przy tym nie ma substytutu: żywność syntetyczną można uznać co najwyżej za pieśń odległej przyszłości, biorąc pod uwagę także kulturowe znaczenie spożywania żywności. Z tego względu zaspokojenie tej potrzeby wykracza poza popyt. Żywność ma specyficzne cechy regionalne i lokalne zarówno ze względu na różnorodność gustów, smaków, jak i jej związek z naturą – lokalnymi warunkami przyrodniczymi (glebowymi, pogodowymi). To sprawia, iż sen o jednolitej zunifikowanej żywności na wzór Coca Coli pozostaje mrzonką. I bardzo dobrze. Specyfika rolnictwa wykracza jednak poza produkty żywnościowe, które w końcu można zaimportować. Ale nie można importować ani eksportować ziemi⁵², krajobrazu rolniczego, śpiewu słowika, zapachu i smaku produktów, pewnych obrzędów itd., co ładnie uzasadnia brytyjskie Towarzystwo Gleby [TSA, 2007, s. 196].

Specyfika rolnictwa polega przede wszystkim na obecności czynnika przyrodniczego, a zwłaszcza ziemi, który to czynnik jest nieprzemieszczalny –

⁵² Tymczasem rolnictwo, a właściwie produkcja roślinna włącznie z leśnictwem „*jest jedyną gałęzią gospodarki narodowej, która tworzy nowe surowce*” [Manteuffel, 1987, s. 11]. Do tego trzeba by dodać ekosystemy wodne, które także tworzą liczącą się biomasę.

zupełnie niemobilny. Warunki przyrodniczo-klimatyczne nie mogą być duplikowane ani imitowane przez konkurentów. Z tego względu rolnictwo stwarza daleko większe możliwości handlu niż przemysł, który może być ujednolicony (typizacja) i przemieszczony (rolnictwo jest umiejscowione). Jest to jednocześnie okoliczność sprzyjająca wymianie handlowej, gdyż handel ma sens tylko w różnorodnym świecie pod względem wytwarzanych produktów, kultury, konsumpcji etc. Wówczas pojawiają się nisze do wymiany i konkurencji. Przepływy towarowe w zakresie rolnictwa napotykają większy opór aniżeli produkty przemysłowe i usługi, co sprawia, iż „*nie znajduje tu zastosowania teoria wyrównywania się krańcowych wynagrodzeń z czynników wytwórczych*” [Czyżewski et al., 2006, s. 92].

Warunki przyrodnicze w danym wypadku są oceniane przez waloryzację rolniczej przestrzeni produkcyjnej – zdolność do wysokiej wydajności ziemi przy porównywalnych nakładach kapitału i pracy. Wydajność pracy zależy przede wszystkim od relacji areału gruntów rolnych do zaangażowanych zasobów pracy czyli posługując się żargonem ekonomicznym – ziemiouzbrowienia. Nie jest to zresztą sprawa nowa. Zasobność wyposażenia w ziemię stanowiła, obok wyposażenia technicznego i kapitałowego, o efektywności i wydajności rolnictwa w teorii rozwoju rolnictwa, wyróżniając pewne etapy intensyfikacji, mechanizacji i koncentracji ziemi, odmiennie przebiegających w krajach o dużej gęstości zaludnienia (małe uzbrojenie w ziemię) i krajach rzadko zaludnionych (duże uzbrojenie w ziemię) [Herleman, Stamer, 1963; Brandt, Otzen, 2007]. Znaczenie relacji ziemia ÷ praca obecnie rośnie z powodu ujemnych efektów zewnętrznych intensywnych metod produkcji rolnej. Kraje o dużych zasobach ziemi w przeliczeniu na 1 mieszkańca lub o większych obszarowo gospodarstwach mają *ceteris paribus* większą siłę konkurencyjną w stosunku do krajów o mniejszych zasobach ziemi rolniczej. Z powodu pogarszających się relacji cen czynników intensyfikacji rolnictwa oraz ograniczeń ekologicznych, przewagę zyskuje bowiem rolnictwo mniej intensywne. Natomiast opłata pracy ma znaczenie dlatego, iż zgoda na niższą opłatę pracy oznacza poprawę konkurencyjności w stosunku do rolnictwa, w którym opłata ta jest wyższa, jeżeli nie jest to skompensowane wyższą wydajnością pracy.

Waloryzacja rolnicza czynnika przyrodniczego (ziemia i ogół warunków agroklimatycznych oraz infrastrukturalnych) ma istotne znaczenie dla efektywności zastosowania kapitału przez korporacje, która stanowi główne, nawet omalże jedyne, kryterium alokacji kapitału, ponieważ korporacje abstrahują od wszelkich względów etycznych. Osobliwość kapitału polega bowiem na tym, iż kieruje się on wyłącznie kryterium ekonomicznym – dąży do wyrównywania krańcowej efektywności zastosowania. Mobilność kapitału łagodzi jednak ograni-

czenia wynikające z nieprzemieszczalności ziemi, ponieważ jak trafnie zauważył R. Sobiecki „do atrakcyjnej ziemi może przyjść kapitał” [Sobiecki, 2007, s. 107]. W warunkach pełnej liberalizacji handlu i mobilności kapitału zwiększa się rola w konkurencji czynnika (przyrodniczego – ziemi) oraz mało mobilnego (siły roboczej). Globalizacja, kierując się kryterium maksymalizacji efektywności kapitału – z jednej strony podnosi wartość czynnika przyrodniczego, który określa możliwości wytwarzania biomasy oraz zestaw możliwych produktów, z drugiej jednak strony może prowadzić do nadeksploatacji tego czynnika, gdyż nie kieruje się zasadą trwałości (korzyścią długookresową) a jedynie korzyścią krótkookresową. Po wyczerpaniu możliwości produkcyjnych na danym terenie kapitał względnie łatwo może przenieść się na inny bardziej wydajny teren. Nadeksploatacja jednych ekosystemów żywicielskich może marginalizować inne tereny ze szkodą dla środowiska, a zwłaszcza społeczności lokalnej. Globalizacja napędzana przez potężne siły, zwłaszcza technologie informatyczne, korporacje ponadnarodowe, rynki kapitałowe, konsumeryzm, znosząca ograniczenia dla nieskrępowanego działania mechanizmu rynkowego – staje w opozycji do potrzeby zrównoważonego wykorzystania niemobilnej ziemi. Teoria substytucji czynników produkcji, w tym substytucji ziemi przez kapitał, która miała miejsce w okresie industrializacji i gospodarki zamkniętej, traci uzasadnienie w warunkach globalizacji. Z uznaniem możemy się odwołać do klasyków ekonomii, doceniających znaczenie warunków naturalnych⁵³. Chęć wykorzystania ziemi przez przyciągnięcie kapitału w warunkach nasilonej konkurencji może jednak prowadzić do uciekania się do dumpingu socjalnego, zwłaszcza przez kraje ubogie, dumpingu ekonomicznego⁵⁴ oraz dumpingu ekologicznego, polegającego na niższych standardach środowiskowych⁵⁵. Koszty tego dumpingu ponoszą oczywiście społeczeństwa krajów zmuszonych do takiego postępowania

⁵³ W tej kwestii A. Smith pisał: „Przewaga, jaką warunki naturalne dają jednemu krajowi nad drugim w produkcji jakiegoś dobra jest czasem tak wielka, że cały świat uznaje, że daremnie byłoby z nią walczyć. Stosując szklarnie, inspekty i ogrzewane mury można wyhodować w Szkocji bardzo piękne winogrona, jak też zrobić z nich doskonale wino, kosztem blisko trzydziestokrotnie większym niż koszt sprowadzenia z zagranicy win co najmniej wysokiej jakości” [Smith, 2007, t. 2, s. 43].

⁵⁴ Dumping ekonomiczny może przybierać postać sprzedaży po zaniżonych cenach (np. subwencje eksportowe), stosowanie zaniżonej opłaty pracy (forma dumpingu socjalnego) oraz zaniżania kursu waluty krajowej w stosunku do realnej wartości siły nabywczej [Szymański, 2004, s. 189].

⁵⁵ Dumping ten ma na celu zwiększenie konkurencyjności wytwarzanych produktów, jak i przyciągnięcie inwestycji zagranicznych. Z tej konieczności chętnie korzystają korporacje: „Główna strategia kapitału i źródło uzyskiwania przewagi konkurencyjnej to unikanie obciążeń kosztami zewnętrznymi, związanymi z prowadzoną działalnością gospodarczą, minimalizacja zobowiązań (wobec pracowników, środowiska, państwa) i maksymalizacja specjalnych przywilejów” [Polak, 2009, s. 105].

nia, korzyści zaś będą udziałem właścicieli kapitału – korporacji. Trzeba bowiem odróżnić konkurencyjność przedsiębiorstw od konkurencyjności krajów. W pierwszym przypadku konkurencyjność i korzyści mikroekonomiczne zależą od ilości sprzedanych towarów. Natomiast w przypadku krajów konkurencyjność niekoniecznie oznacza zwiększenie dobrobytu, ponieważ większość wytworzonych produktów jest konsumowana na rynku wewnętrznym (krajowym), a ponadto zwiększanie konkurencyjności mikroekonomicznej poprzez dumping socjalny czy ekologiczny jest korzystne dla korporacji (przedsiębiorstwa), natomiast korzyść dla danego kraju (społeczeństwa) jest wątpliwa⁵⁶.

Zarządzanie planetarne. Globalny rozmiar problemów rozwoju wywołał potrzebę poszukiwania sposobów zarządzania Ziemią. W tym zakresie trwają ożywione debaty, wysuwane są różne propozycje [Brown, 2006; Rockström et al., 2009; Pauli, 2010; O'Neill, 2010; Brown, 2011; Nilsson, Person, 2012]. Pojawia się tu wiele złożonych problemów, jak godzenie rynku, demokracji, państw, interesów globalnych: ile władzy dla „rządu” światowego (konieczne minimum) a ile dla państw narodowych (demokracji, które mają prawo bronić swoich osiągnięć socjalnych i instytucji społecznych) [Rodrick, 2011], problem kryterium racjonalności na poziomie planetarnym (jeżeli uznamy bezwzględne granice przyrody to takim kryterium staje się utrzymanie trwałości, a nie optymalne zużycie zasobów przyrodniczych [Rogall, 2010, s. 37]), globalnych dóbr publicznych, w tym zwłaszcza bezpieczeństwa żywnościowego⁵⁷ i dóbr wspólnych, internalizacji efektów zewnętrznych, co wymaga z kolei wyceny (wartościowania) usług środowiskowych i dóbr publicznych, które gwałtownie nabierają na znaczeniu w związku z ich rolą w zakresie jakości życia, dalszego rozwoju a nawet możliwości bytowania przyszłych generacji. Konieczność ograniczenia presji na środowisko, wywieranej przez rolnictwo industrialne z powodu korzystania z nieodnawialnych zasobów naturalnych, degradacji gleb i emisji zanieczyszczeń – z jednej strony, zaś z drugiej – dostarczania dóbr pozakomercyjnych (publicznych) oraz surowców odnawialnych – stawiają rolnictwo w zupełnie nowym świetle w strukturze wartościowania społecznego. Można oczekiwać zwiększenia społecznej oceny usług środowiskowych i dóbr publicznych

⁵⁶ Zostało to podniesione w encyklice Benedykta XVI: „rynek pobudził nowe formy współzawodnictwa między państwami w celu przyciągnięcia centrów produkcyjnych firm zagranicznych dzięki różnym narzędziom, m.in. korzystnym warunkom opodatkowania i rozluźnieniu reguł prawnych w świecie pracy. Procesy te pociągnęły za sobą redukcję sfery bezpieczeństwa socjalnego w zamian za poszukiwanie większych korzyści konkurencyjnych na rynku globalnym, stwarzając wielkie niebezpieczeństwo dla praw pracowników, dla fundamentalnych praw człowieka oraz dla solidarności realizowanej w formach tradycyjnego państwa socjalnego” [Benedykt XVI, s. 16].

⁵⁷ Ostatnio wysunięto propozycję światowego banku żywności jako mechanizmu stabilizacji cen pszenicy, ryżu i kukurydzy [Brown, 2011].

tworzonych przez rolnictwo a także rosnącej roli rolnictwa w produkcji odnawialnych surowców na potrzeby wyżywienia i potrzeby pozażywnościowe. W tym wartościowaniu coraz bardziej dostrzega się wprost konieczność koegzystencji z innymi mieszkańcami biosfery – z czego wypływa także dbałość o dobrostan zwierząt inwentarskich.

7. Zakończenie

Przedstawiliśmy pięć wzajemnie powiązanych obszarów, w których podejmowane wybory mają istotny wpływ na bardziej lub mniej zrównoważony rozwój rolnictwa. Wybory pociągające za sobą określone działania są wynikiem procesów społecznych i podlegają wielu ograniczeniom. Przede wszystkim te wybory, czyli inaczej decyzje polityczne są ograniczane przez prawa Natury – prawa przyrodnicze. Działania ludzi odnoszą się jedynie do skutków działania tych praw – mogą je kompensować lub łagodzić – a nie do samych praw. Wybory podlegają także prawom społecznym – w szczególności megatrendom kulturowym. W tym zakresie możliwości działania są większe, ponieważ można próbować zmieniać same te megatrendy, kompensować ich skutki, ale przede wszystkim, tak jak w przypadku praw przyrodniczych, im się podporządkować. W polu naszego zainteresowania są wybory prowadzące do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i ekologicznego świata. Bezpieczeństwo ekologiczne świata wymaga przyjęcia nieprzekraczalnych granic w zakresie tzw. podstawowego kapitału naturalnego, ale też zaspokojenia potrzeb żywnościowych chociażby na minimalnym poziomie, co także stanowi lub winno stanowić nieprzekraczalną granicę. Pole wyboru między tymi granicami jest stosunkowo duże, zaś konkretne wybory są wypadkową wielu czynników kulturowych, społecznych, ekonomicznych, ideologicznych itd.

Presja na rozwiązanie bezpieczeństwa żywnościowego w krótkim i średnim okresie niewątpliwie skłania do stosowania technologii industrialnych, które cechują się wyższą wydajnością pracy, wyższą produktywnością i wyższą efektywnością aniżeli technologie zrównoważone. Ta przewaga rolnictwa industrialnego ma miejsce w obecnym układzie wartościowania nakładów i wyników (rachunku ekonomicznego), w którym pomija się efekty zewnętrzne. Jeżeli te ostatnie uwzględnić, to rolnictwo industrialne nadal ma przewagę w odniesieniu do wydajności pracy i produktywności, nie jest jednoznaczna w odniesieniu do efektywności a ustępuje w zakresie wydajności społecznej.

Problem bezpieczeństwa żywnościowego inaczej wygląda z perspektywy krajów wysoko rozwiniętych – o generalnie rzecz biorąc nadprodukcji żywności – a inaczej z perspektywy wielu krajów rozwijających się, które borykają się z niedostatkiem żywności. Te pierwsze uporały się z problemem żywności-

wym, rozumianym jako zapewnienie dostatecznej podaży produktów żywnościowych o zróżnicowanej strukturze, a nawet mają nadprodukcję, co zresztą zaowocowało wieloletnim trendem względnego tanienia produktów rolnych. Można stwierdzić również, iż poza stosunkowo wąskim marginesem pokryte jest zapotrzebowanie ilościowe (kaloryczne) na żywność w tych krajach – w niektórych zresztą w nadmiarze, co rodzi problemy społeczne i zdrowotne wynikające z otyłości⁵⁸. Te drugie – tj. kraje rozwijające się – nadal borykają się z problemem głodu i niedożywienia, który dotyka około 1 mld spośród bez mała 7 mld mieszkańców Globu ziemskiego⁵⁹.

Kraje rozwinięte cechują się wysoce sprawnymi strukturami rolnymi, technologiami industrialnymi oraz dużą integracją w ramach wertykalnych łańcuchów żywnościowych. Stoją one w obliczu stopniowego łagodzenia ujemnych skutków środowiskowych i społecznych takiego sposobu produkcji żywności. Mają ku temu dobrą sposobność, gdyż generalnie rzecz biorąc dysponują możliwościami zakupu potrzebnej żywności na rynku globalnym, ale też ich własna produkcja z reguły przekracza popyt wewnętrzny. Stosując technologie rolnictwa integrowanego czy precyzyjnego mogą istotnie zmniejszyć presję na środowisko poprawiając jednocześnie efektywność ekonomiczną. W znacznie gorszej sytuacji znajdują się liczne kraje rozwijające się, w których struktury rolne są wadliwe⁶⁰, technologie niewydajne a jednocześnie zapotrzebowanie na żywność

⁵⁸ Na marginesie zauważymy, iż otyłość pomniejsza dobrobyt i jest złą niekiedy niektórych krajów wysoko rozwiniętych, a także coraz bardziej dotyka również biedniejsze kraje. W tym ostatnim przypadku, pomijając osobliwości kulturowe, jest ona ubocznym efektem globalizacji – upowszechniania przez korporacje transnarodowe niezdrowych produktów i napojów oraz „telewizyjnego” stylu wykorzystywania wolnego czasu. Liczbę osób otyłych w USA ustalono na 23% dorosłych Amerykanów a w UE-15 na 16% (dane dla 2004 r.) [Giddens, 2009, s. 166]. W 2000 r. liczba osób niedożywionych i liczba osób otyłych zrównała się (po 1,1 mld.), co podano w pracy [Marsden et al., 2005, s. 2], odwołując się do pracy: Nestle M., 2002, *Food Politics: How the Food Industry Influence Nutrition and Health*. Univ. of California Press, Berkeley, California. Zob. także [Roberts, 2008].

⁵⁹ Odsetek niedożywionych w krajach rozwijających się wprawdzie obniżył się z 20% (1990-1992) do 17% (2005 r.) [FAO, 2006], ale perturbacje na rynkach rolno-żywnościowych w ostatnich latach ponownie zwiększyły liczbę głodujących do 857 mln w okresie 2000-2002 oraz 873 mln w latach 2004-06, przy czym 96% takich osób przypada na kraje rozwijające się. Najbardziej dramatyczna sytuacja ma miejsce w Afryce Subsaharyjskiej, gdzie liczba głodujących wynosi około 30% ludności, tj. około 216 mln [OECD, 2008a]. Ocenia się, iż z powodu kryzysu ekonomicznego (zwiększenia bezrobocia, spadku dochodów) liczba głodujących wzrosła do 1 020 mln [www.fao.org/news/story/2009].

⁶⁰ Rośnie zróżnicowanie w zakresie struktury agrarnej (obszarowej) gospodarstw rolnych. W krajach wysoko rozwiniętych Europy i Ameryki Północnej wciąż rośnie przeciętny obszar gospodarstw rolnych, natomiast w Azji, Ameryce Południowej i Afryce postępuje rozdrobnienie. Orientacyjna przeciętna wielkość gospodarstw rolnych wynosi: Afryka 1,6 ha, Azja 1,6 ha, Ameryka Łacińska 67 ha, Ameryka Północna 121 ha, Europa Zachodnia 27 ha [IAASTD, 2009, s. 8].

szybko rośnie (choćby z uwagi na wzrost demograficzny) przy ogromnych rozmiarach zjawiska głodu i niedożywienia. Kraje te stoją przed wyborem sposobu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego: orientacji na rolnictwo industrialne i włączenia się w handel międzynarodowy lub bazowania na rolnictwie zrównoważonym i lokalnych systemach żywnościowych. Pierwszy sposób jest dostępny i w istocie realizowany przez kraje bogato wyposażone w ziemię (co dotyczy zwłaszcza Ameryki Południowej: Brazylii i Argentyny) oraz niektóre kraje Afryki.

W krajach rozwiniętych w II połowie XX w. dokonały się ogromne przeobrażenia systemu żywnościowego: od lokalnych do globalnego, od tradycyjnego do industrialnego, od regulowanego przez państwo do regulowanego przez rynek i korporacje transnarodowe. Farmy stały się wyspecjalizowane, zmechanizowane, bazujące na przemysłowych środkach produkcji, o dużej skali produkcji i wydajności, co zaowocowało wysoką produktywnością i wydajnością pracy oraz szybkim wzrostem wielkości farmy przy zmniejszeniu ich liczby [IAASTD, 2009, s. 107]. Na rzecz opcji rolnictwa industrialnego przemawiają jego dotychczasowe sukcesy, wysoka sprawność ekonomiczna. W takim rolnictwie rolnicy przymuszeni są do podporządkowania wszystkiego produktywności czy wydajności, aby maksymalizować dochód, co jest wysiłkiem bezproduktywnym, gdyż efekty *via* ceny przejmują porolnicze ogniwa łańcuchów żywnościowych i ewentualnie konsumenci. Na ogół jedynymi beneficjentami są korporacje. Natomiast społeczności rolnicze tracą swoją ekonomiczną, społeczną i kulturalną tożsamość. Obecnie rolnictwo industrialne coraz bardziej jest kwestionowane jako sposób na rozwiązanie problemów żywnościowych świata i podolewanie wyzwaniom. Wiele przypisywanych takiemu rolnictwu zalet okazuje się mitami: że może wyżywić świat, że dostarcza zdrowej, bezpiecznej i odżywczej żywności, że żywność jest tania, że jest efektywne, że daje większy wybór, że jest korzystne dla środowiska i bioróżnorodności, że biotechnologia rozwiąże problemy rolnictwa industrialnego⁶¹. Ponadto jest wątpliwe czy jest on dostępny dla krajów o nader rozdrobnionej strukturze agrarnej i przeludnieniu agrarnym (co dotyczy zwłaszcza krajów Afryki Subsaharyjskiej, Azji Południowej i Południowo-Wschodniej, a także Ameryki Środkowej). Po okresie zachłyśnięcia się modelem industrialnym rolnictwa, kiedy to usiłowano urządzić kraje rozwijające się na modłę krajów wysoko rozwiniętych (BŚ), dokonała się istotna zmiana w podejściu do sposobu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego krajom słabo rozwiniętym ekonomicznie na rzecz zrównoważonego rolnictwa i systemów lokalnych [Flora, 2010; Jones et al., 2011]. Liczne studia dowodzą, że go-

⁶¹ Najbardziej ostrą krytykę, może nawet przesadną, zawiera praca pod redakcją Andrew Kimbrella [Kimbrell (ed.), 2002].

spodarka żywnościowa bazująca na produkcji o dużej skali, technologiach intensywnych i rosnącym popycie konsumentów nie działa w krajach mających trudności w zaspokajaniu podstawowych potrzeb. Okazało się także, co potwierdziły projekty (40) realizowane w 20 krajach Afryki w ostatnim 20-leciu, że na drodze zrównoważonej intensyfikacji rolnictwa możliwy jest znaczący wzrost produkcji rolnej – dzięki lepszym nasionom, poprawie agrotechniki, nowe odmiany roślin i gatunki zwierząt [Pretty et al., 2011]. To optymistyczna konstatacja.

Niezrównoważenie (nietrwałość) staje się problemem, gdyż świat w metaforycznym ujęciu z pustego staje się pełnym. To co się dzieje w jednym regionie ma wpływ na stabilizację całego globalnego ekosystemu. Świadomość interakcji między ludzkością i środowiskiem [Clark et al., 2005; Constanza et al., 2007; Brown, 2011; Zegar, 2012]. Panuje raczej konsensus co do zagrożeń globalnego ekosystemu – kolizji rozwoju gospodarczego i środowiska – fakty przekraczania granic są niepodważalne. W przypadku rolnictwa skutkami środowiskowymi zaczęto interesować się w latach 80. XX w., zwłaszcza takimi jak: a) degradacja zasobów przez erozję, zasolenie, ubytek wód gruntowych, b) degradację wód przez nadmierne nawożenie i pestycydy (rośnie zresztą odporność insektów i chwastów oraz patogenów na chemiczne metody ochrony roślin – spirala/zakłęty krąg), c) zmiany klimatyczne, d) zdrowie (niedostateczne wyżywienie, jakość żywności). Szczególne znaczenie ma ochrona gleb przed erozją i zasoleniem, ze względu na jej znaczenie dla produkcji biomasy w ogóle i biomasy rolniczej w szczególności, a także powolność tworzenia gleb⁶².

Przejawem niezrównoważenia jest także współwystępowanie zjawiska głodu oraz otyłości. Druga połowa XX wieku tworzyła podstawy do nadziei, iż zjawisko głodu i niedożywienia może zostać, jeżeli nie wyeliminowane, to poważnie ograniczone. Jeszcze na początku bieżącego wieku za cel stawiano zmniejszenie liczby głodujących i niedożywionych o połowę w ciągu zaledwie 15 lat (jeden z tzw. celów milenijnych). I rzeczywiście możliwości wytworzenia dostatecznego *quantum* produktów żywnościowych napawały optymizmem, zaś problem jak się wydawało polegał głównie na braku siły nabywczej, tj. niedostatecznych dochodach. I także obecnie sprawa wyeliminowania głodu nie tyle polega na wytworzeniu dostatecznego wolumenu żywności, co raczej na zapewnieniu najuboższemu ekonomicznego dostępu do niej [Moir, Morris, 2011]. Właśnie ubóstwo związane z pogłębianiem się nierówności ekonomicznych sprawia, iż zjawisko głodu wcale nie zmalało w wyrażeniu absolutnym i nadal dotyka około 1 mld ludzi. Problem ten koncentruje się w Azji, na którą przypada 2/3

⁶² Proces tworzenia gleb najszybciej przebiega w tropikach, lecz i tam stopa kreowania nowej gleby wynosi 1t/rok/ha, co odpowiada 0,1 mm/ha, a to oznacza iż wytworzenie gleby o grubości 20 cm wymaga około 2000 lat [van Loon et al., 2005, s. 128].

światowej populacji biednych i ponad 60% niedożywionych. W Azji żyje 4,1 mld spośród 7 mld populacji ludzkiej świata, a do 2050 r. przybędzie kolejny miliard (w świecie ponad 2 mld). Zjawisko niedożywionych koncentruje się w Azji Południowej (3/5 niedożywionych w Azji), przy czym zmiany klimatyczne mogą znacząco utrudnić rozwiązanie tego problemu [ADB, 2012], podobnie jak w Afryce – drugim kontynencie koncentracji ubóstwa i niedożywienia. Ale zjawisko to dotyczy także krajów wysoko rozwiniętych. Zaskakująco podobna jest populacja ludzi otyłych. Trzeba tu jednak dodać, iż otyłość jest także sprawą genów a nawet kultury czy zwyczajów. Świadczy o tym fakt, iż relatywnie najwięcej jest w Nauru (78,5%), Tonga (56,0%), Polinezji Francuskiej (40,9%), Arabii Saudyjskiej (35,6%), Zjednoczonych Emiratach Arabskich (33,7%) i dopiero następnie w USA (32,2%). Z kolei w odniesieniu do odsetka ludności z niedowagą⁶³ na pierwszym miejscu plasują się Indie (32,9%), następnie Pakistan (31,2%), Ghana (16,4%), Filipiny (13,9%), Laos (13,5%), Malezja (12,3%), Japonia (11,5%), Chiny (9,5%), Afryka Południowa (8,6%) i Kuba (7,3%)⁶⁴.

Konkurencja przenoszona na poziom globalny – o ziemię rolniczą, a także o wodę, której niedobór jest coraz bardziej odczuwalny – także pod wpływem zmian klimatycznych oraz z powodu degradacji staje się coraz ostrzejsza i groźniejsza dla ładu światowego [Pimental, 2009; Hanjra, Quereshi, 2010; Allouche, 2011; GOS, 2011; Editorial, 2011]. Szacunki wskazują, iż przy obecnym poziomie konsumpcji ropy naftowej starczy na 40-50 lat, gazu ziemnego na 60-70 lat a węgla na 140-150 lat, tj. dwa z tych głównych nośników energii zostaną wyczerpane w przeciągu życia jednej generacji [Pawłowski, 2010, s. 9].

Ma miejsce konflikt (sprzeczność) między produkcją rolniczą a środowiskiem. Zwiększanie produkcji rolniczej czy to poprzez nowe areale uprawowe czy intensyfikację wpływa na jakość wód, siedliska i gatunki roślin i zwierząt oraz emisję gazów cieplarnianych. Potrzeba zatem takiego systemu a raczej systemów produkcji rolniczej, które byłyby nie tylko bardziej produktywne, ale i zrównoważone. Wymaga to zmiany myślenia o rolnictwie w kierunku wykorzystania strumieni pokarmowych od mikroorganizmów i roślin do zwierząt i z powrotem [Altieri, 1995; Gliessman, 1998; Cassman, 1999; Brown, 2003; Alieri, 2004; vanLoon et al., 2005; Brown, 2006; Gliessman, Rosemayer, 2010; Federoff et. al., 2010; Brown, 2011; GOS, 2011; tenBrink, 2011]. Lepsze wykorzystanie zasobów praktycznie nieograniczonych – energii słonecznej i wody morskiej – umożliwi redukcję zapotrzebowania rolnictwa na ziemię, energię z kopalin i wodę słodką, a jednocześnie zmniejszy emisję zanieczyszczeń związa-

⁶³ Nadwagę i niedowagę mierzy się za pomocą BMI (Body Mass Index), który w pierwszym przypadku przybiera wartość $> 30,0 \text{ kg/m}^2$, zaś w drugim $< 18,5 \text{ kg/m}^2$.

⁶⁴ Według WHO, podajemy za: [Pardue, 2010].

ną z zużyciem środków chemii rolnej [Spiertz, 2010]. Oczekuje się, iż rolnictwo przyszłe będzie wymagać roślin odpornych na susze, zasolenie gleb oraz nietypowe pasze dla zwierząt. To wymaga jeszcze żmudnych badań, a wyniki zawsze są niepewne. Pewne jest natomiast, iż rolnictwo w przyszłości będzie napotykać problemy zmian klimatycznych, dostępności wody, energii, nawozów, braku stabilności geopolitycznej chociażby z powodu zagrożenia agroterroryzmem.

Jednym z najtrudniejszych problemów – wyzwań jest korzystanie z dóbr publicznych i wspólnych na poziomie planetarnym. Dotychczasowa praktyka – konkurencja w tym zakresie, zamiast współpracy – jest tego jaskrawym przykładem. Sprawa jest niezwykle złożona, ponieważ ścierają się duże interesy, niekiedy żywotne dla danego kraju. Specyficznym dobrem są zasoby naturalne, którymi poszczególne państwa (regiony) zostały obdzielone w nierównym stopniu. Liczy się także ich dostępność, jak w przypadku łowisk czy zasobów Arktyki, które chce zawłaszczyć kilka krajów. W istocie, sprawiedliwość planetarna nakazuje, aby bogactwa naturalne traktować jako dobra wspólne. Już John Stuart Mill rozróżniał sytuację tego co człowiek wytworzył lub nabył od innego wytwórcy a inaczej dobra natury: *„Czyż sama ziemia, jej lasy i wody, i wszystkie inne naturalne bogactwa nad i pod jej powierzchnią są wytworami ludzkimi? Są one dziedzictwem rasy ludzkiej i muszą istnieć przepisy regulujące wspólne korzystanie z tych bogactw. Nie można pozostawiać bez rozstrzygnięcia, jakie prawa i pod jakimi warunkami wolno wykonywać jednostce nad częścią tego wspólnego dziedzictwa”* [Mill, 1966, s. 554]. Duch ten odżywa w pracy [Smith, Max-Neef, 2011⁶⁵], ale oczywiście wspólność zasobów naturalnych, jak chociażby kopalin to jak na razie mrzonka.

Nieźrównoważenie jest produktem systemu kapitalistycznego, który jest wysoce efektywny ale właśnie nieźrównoważony. Podnosi się dwie duże wady kapitalizmu [Ikerd, 2010]:

- 1) nieuchronnie prowadzi do zwiększania się różnicy między bogatymi i biednymi (rosnąca fala jednych unosi wyżej a innych niżej, a jeszcze inni toną),
- 2) nieograniczony kapitalizm nieuchronnie degradowe i umniejsza zasoby naturalne.

Kapitalizm nie działa na rzecz społeczeństwa, rodziny, przyszłych pokoleń, ponieważ nie ma ku temu stymulacji (bodźców) [Ikerd, 2008, s. 15]. Kapitalizm zatem nie może koegzystować z zrównoważeniem środowiska. John Bellamy Foster utrzymuje, że konieczna jest rewolucja polegająca na transformacji od systemu ekonomicznego zorientowanego na maksymalizację zysku i eksploatację środowiska do systemu społecznego (ustrojowego?), w którym radykalnie

⁶⁵ Przy okazji krytyka ekonomii neoklasycznej i obecnego nauczania ekonomii, której wiodące (elitarnie ośrodki: Kalifornia, Harvard, Princeton, Columbia, Stanford, Chicago, Yale, MIT) uczelnie uczą tego samego: ekonomii zorientowanej na wzrost i globalizację.

zmniejszą się nierówności społeczne (różnice między bogatymi i biednymi), wykorzenione zostaną inne plagi ludzkości oraz zmniejszona zostanie presja na środowisko (stan zrównowżenia) czyli przejście do społeczeństwa wspólnotowego i bezklasowego [Foster, 2009]. Kapitalizm musi funkcjonować w granicach etycznych i sprawiedliwości społecznej, aby zapewnić dobrobyt ludzi, jak to przyjmowała ekonomia klasyczna⁶⁶, tymczasem współczesny kapitalizm korporacyjny, zdominowany przez wielkie korporacje transnarodowe, z ograniczonym wejściem (duże inwestycje, patenty) i wyjściem, rozdmuchaną reklamą odbiega od tych warunków – staje się zrakowaciałą (nowotworową) postacią, zagrożą globalnemu ekosystemowi i społeczności planetarnej. Stąd wypływa krytyka neoliberalizmu i gospodarki rynkowej [Hart, 2010; Harcourt, 2011; Duménil, Lévy, 2011; Foster, 2009; Pereira, 2012]. Krytyka współczesnej ekonomii neoliberalnej, która okazuje się bezradna wobec bieżącego kryzysu, który ma charakter systemowy. Rządy proponują projekt wyjścia z kryzysu poprzez jak najszybszy powrót do neoliberalnego *business as usual*, wystawiając rachunek za kryzys pracownikom najemnym, bezrobotnym, emerytom, za który oni nie są odpowiedzialni (dofinansowują banki a uspołeczniają straty). [Husson, 2011]. Potrzebny jest zrównoważony kapitalizm – kapitalizm wciąż jest nadzieją na zrównoważony rozwój [Ikerd, 2008, s. 22]. Są pewne symptomy, iż neoliberalizm wchodzi w fazę schyłkową, zaś w fazie post-liberalnej nastąpi przeformułowanie funkcji państwa, zaś polityka będzie bardziej osadzona w lokalnych społecznościach i tradycjach, którym też będzie bardziej służyć [Grugel, Riggo-lizzi, 2012]. Ale to na razie hipotezy.

Literatura

- Adamowicz M., 2005, *Przesłanki rozwoju wielofunkcyjności rolnictwa i zmian we wspólnej polityce rolnej*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 1, s. 17-31.
- ADB, 2012, *Food Security and Poverty in Asia and the Pacific. Key Challenges and Policy Issues*, Asian Development Bank, Mandaluyong Cities, Philippines.
- Allouche J., 2011, *The Sustainability and resilience of global water and food systems: Political analysis of the interplay between security resource scarcity, political systems and global trade*, Food Policy, vol. 36, s. 3-8.
- Altieri M.A., 1995, *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*, Wyd. 2., Westview Press, Boulder CO.
- Altieri M.A., 2004, *Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture*, Frontiers in Ecology and the Environment, 3(1), s. 35-42.

⁶⁶ Ekonomia klasyczna formułowała ku temu warunki: 1) duża liczba sprzedawców i nabywców, 2) swobodne wejście i wyjście z rynku, 3) dokładna informacja, 4) suwerenność konsumenta.

- Anania G., 2009, *The EU agricultural policy from a long run perspective: implications from the evolution of the global context*, Paper on conference “Reflections on the Common Agricultural Policy from a long run perspective” organized by the European Commission, Bureau of European Policy Advisers, Brussels, February 26;
[http://ec.europa.eu/dgs/policy_advisers/docs/session4_anania_pp_cap_global.pdf].
- Antle J.M., 2001, *Economic Analysis of Food Safety*, [w:] Gardner B.L., Rausser G.G. (eds.), *Handbook of Agricultural Economics*, North-Holland. Elsevier, Amsterdam-London-New York-Oxford-Paris-Shannon-Tokyo.
- Avery A., 2007, “*Organic abundance*” report: fatal flawed, *Renewable Agriculture and Food Systems*, vol. 22, no. 4, s. 321-323.
- Badgley C., Moghtader J.K., Quintero E., Zakem E., Chappell M.J., Avilés Vázquez K.R., Samalon A., Perfecto I., 2007, *Organic agriculture and the global food supply*, *Renewable Agriculture and Food Systems*, no. 22(2), s. 86-108.
- Barbier B., 2008, *O książce „Skonsumowani” rozmawia Anna Masłoń*, *Dziennik*, 26-27.04.
- Barboza D., 2007, *Pollution Threatens Fish Farming in China*, *The New York Times*, December 29.
- Benedykt XVI, 2009, *Encyklika Caritas in Veritas (Miłość w Prawdzie)*, Libreria Editrice Vaticana.
- Blank S., 1998, *The End of Agriculture in the American Portfolio*, Greenwood Publishing Group, New York.
- Blatt H., 2008, *American's Food: What You Don't Know About What You Eat*, The MIT Press, Boston.
- Booth D., 2004, *The Environmental Consequences of Growth*, Routledge, London and New York.
- Brandt H., Otzen U., 2007, *Poverty Orientated Agricultural and Rural Development*, Routledge, London and New York.
- Braun J. von, 2007, *The World Food Situation: New Driving Forces and Required Actions*, IFPRI, Washington DC.
- Brown L., Larsen J., Fischlowitz-Roberts B., 2002, *The Earth Policy Reader*, Earth Policy Institute – W.W. Norton & Company, New York – London.
- Brown L.R., 2006, *Plan B 20. Rescuing a Planet under Stress and Civilization in Trouble*, Earth Policy Institute, W.W. Norton & Company, New York–London.
- Brown L.R., 2011, *World on the Edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse*, Earth Policy Institute, W.W Norton & Company, New York – London.

- Brown P.G., Garver G. (eds.), 2009, *Right Relationship: Building a Whole Earth Economy*, Berrett-Koehler Publisher.
- Bruinsma J. (ed.), 2003, *World agriculture: towards 2015/2030*, An FAO Perspective, FAO – Earthscan, London.
- Bruinsma J., 2009, *The Resource Outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050* FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, 24-26 June; [www.ftp.fao.org/docrops/...].
- Cassman K.G., 1999, *Ecological intensification of cereal production systems: Yield potential, soil quality, and precision agriculture*, Proceedings of National Academy of Sciences, vol. 96, s. 5952-5959.
- Chappell M.J., LaValle L.A., 2011, *Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis*, Agriculture and Human Values, vol. 28, no. 1, s. 3-26.
- Chechelski P., 2008, *Wpływ procesów globalizacji na polski przemysł spożywczy*, Studia i Monografie nr 145, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Chichilnisky G., 2012, *Economic theory and the global environment*, Economic Theory, vol. 49, s. 217-225.
- Clark W.C., Crutzen P.J., Schellnhuber H.J., 2005, *Science for Global Sustainability. Toward a New Paradigm*, Center for International Development at Harvard University, Working Paper no. 120, Cambridge, MA.
- Cochrane W.W., 1958, *Farm Prices, Myth and Reality*, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis.
- Cochrane W.W., 2003, *The Curse of American Agricultural Abundance: A Sustainable Solution*, Univ. of Nebraska Press, Lincoln and London.
- Constanza R., Graumlich L.J., Steffen W. (eds.), 2007, *Sustainability or Collapse? An integrated history and future of people on Earth*, Dahlen Workshop Reports, MIT, Cambridge.
- Coote A. przy współpracy Neva Goodwin, 2010, *The Great Transition: Social justice and the core economy*, Nef working paper 1.
- Czaja S., Fiedor B., 2010, *Ekonomia środowiska i ekologiczna jako filary ekonomii zrównoważonego rozwoju*, [w:] Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok, s. 30-52.
- Czyżewski A., Grzelak A., Matuszczak A., 2006, *Integracja versus globalizacja – jako problem polityki rolnej*, Roczniki Naukowe SERiA, T. VIII, z. 4, Warszawa–Poznań.
- Daily G. (ed.), 1997, *Nature Services, Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington, DC.

- Daily G., Ellison K., 2002, *The New Economy of Nature*, Island Press, Washington, DC.
- Daly H.E., Farley J., 2004, *Ecological Economics: Principles and Applications*, Island Press.
- De Janvry A., Sadoulet E., 2010, *Agricultural growth and poverty reduction: Additional evidence*, World Bank Research Observer, vol. 25, no. 1, s. 1-20.
- DeLind L.B., 2011, *Are local food and the local food movement taking us where we want to go? Or are we hitching our wagons to the wrong stars?*, Agr. Human Values, vol. 28, s. 273-283.
- Deininger K., Byerlee D., 2012, *The Rise of Large Farms in Land Abundant Countries: Do They Have a Future?*, World Development, vol. 40, no. 4, s. 701-714.
- Desmarais A.A., 2007, *La Via Campesina: Globalization and the Power of Peasants*, Pluto Press, London, UK.
- Diao X., Hazell P., Thurlow J., 2010, *The role of agriculture in African development*, World Development, vol. 38, no. 10, s. 1375-1383.
- Duménil G., Lévy D., 2011, *The Crisis of Neoliberalism*, Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.
- Editorial, 2011, *The challenge of global food sustainability*, Food Policy, vol. 35, s. 1-2.
- Emsley J., 2001, *Enriching the earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the transformation of world food*, Nature, vol. 410, no. 6829, s. 633-634.
- Fafchamps M., de Janvry A., Sadonelt E., 1995, *Transaction Costs, Market Failures, Competitiveness and the State*, [w:] *Agricultural Competitiveness: Market Forces and Policy Choice*, Ed. by C.H. Peters and D.H. Hedley, Dartmouth (Proceeding XVII Int. Conf. of Agr. Econ.), IAAE, Harare, s. 243-354.
- FAO, 2006, *The State of Food Security in the World 2006*, Rome.
- FAO, 2007, *The State of Fisheries and Agriculture*, Rome.
- FAO, 2007a, *Adaptation to climate changes in agriculture and fisheries; Perspective, framework and priorities*, Rome.
- FAO, 2009, *How to Feed the World in 2050*, Rome.
- FAPRI, 2009, *U.S. and World Agricultural Outlook. Food and Agricultural Policy Research Institute*, Iowa State University, University of Missouri-Columbia. Ames, Iowa, January.
- Federoff N.V. et. al., 2010, *Radically Rethinking Agriculture for the 21st Century*, Science, vol. 327, s. 833-834.
- FEC, 2007, *Memorandum submitted by the Food Ethics Council*, [w:] *The UK Government's "Vision for the Common Agricultural Policy"*, Fourth Report of

Session 2006-07, volume II, Oral and written evidence. House of Commons, Environment, Food and Rural Affairs Committee. Published on 24 May 2007 by authority of the House of Commons, The Stationary Office Limited, London, s. 184-187.

Fenby J., 2009, *Chiny. Upadek i narodziny wielkiej potęgi*, Wyd. Znak, Kraków.

Fischer G., van Weitz H., Shah M., 2009, *Biofuels & climate change. Challenges to food security in the twenty-first century*, Options, winter 2009/2010, IIASA, s. 18-19.

Flora C.B., 2010, *Food security in the context of energy and resource depletion: Sustainable agriculture in developing countries*, Renewable Agriculture and Food Systems, vol. 25, no. 2, s. 118-128.

Foster J.B., 2009, *The Ecological Revolution: Making Peace with the Planet*, Monthly Review Press, New York.

Friedland W.H., Ranson E., Wolf S.A., 2010, *Agri-food. Alternatives and Reflexivity in Academic Practice*, Rural Sociology, vol. 75, no. 4, s. 533-537.

Fromm E., 2000, *Mieć czy być?*, DW Rebis, Poznań.

Giddens A., 2009, *Europa w epoce globalnej*, WN PWN, Warszawa.

Gliessman S.R., 1998, *Agroecology: Ecological Process in Sustainable Agriculture*, Ann Arbor Press, Chelsea.

Gliessman S.R., Rosemeyer M. (eds.), 2010, *The Conversion to Sustainable Agriculture. Principles, Processes, and Practices*, CRC Press, Boca Raton, London, New York.

Godfray H.Ch.J., Beddington J.R., Crute I.R., Haddad L., Lawrence D., Muir J.M., Pretty J., Robinson S., Thomas S.M., Toulmin C., 2010, *Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People*, Science, vol. 327, s. 812-818.

Goodland R., 1997, *Environmental sustainability in agriculture: diet matters*, Ecological Economics, vol. 23, s. 189-200.

Gorlach K., 1995, *Chłopi, rolnicy, przedsiębiorcy: „kłopotliwa klasa” w Polsce postkomunistycznej*, UJ, Kraków.

Gorlach K., 2001, *Świat na progu domu. Rodzinne gospodarstwa rolne w Polsce w obliczu globalizacji*, UJ, Kraków.

GOS, 2011, *Foresight. The Future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability. Final Project Report*, The Government Office for Science, London.

Gray J., 2005, *Postęp – złudzenie z przyszłością*, Gazeta Wyborcza. Dod. Gazeta Świąteczna z 19-20 lutego.

- Grugel J., Riggolizzi P., 2012, *Post-neoliberalism in Latin America: Rebuilding and Reclaiming the State after Crisis*, Development and Change, vol. 43, no. 1, s. 1-21.
- Guptill A. and Wilkins J.L., 2002, *Buying into the food system: Trends in food retailing in the US and implications for local foods*, Agriculture and Human Values, vol. 19, no. 1, s. 39-51.
- Haen de H., 2005, *Promoting agriculture for poverty reduction – building on the new political commitments*, Quarterly Journal of International Agriculture, vol. 44, no. 4, s. 327-334.
- Hanjra M.A., Qureshi M.E., 2010, *Global water crisis and future food security in an era of climate change*, Food Policy, vol. 35, s. 365-377.
- Harcourt B.E., 2011, *The illusion of free markets*, Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Hart S.L., 2010, *Capitalism at the Crossroads. Next generation business strategies for a post-crisis world*, Third Edition. Pearson Education Inc., New Jersey.
- Hauchler I., 2010, *Spoleczne i instytucjonalne bariery zrównoważonej ekonomii*, [w:] Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok, s. 103-110.
- Haug M., 2007, *Renewable energy in future energy supply: a renaissance in waiting*, Quarterly Journal of International Agriculture, vol. 46, no. 4, s. 305-324.
- Heffernan W.D., 1999, *Biotechnology and Mature Capitalism*, Ref. na 11th Annual Meeting of The National Agricultural Biotechnology Council. Lincoln, Nebraska June 6-8, 1999 [www.foodcircles.missouri.edu.pub.htm].
- Heffernan W.D., Hendrickson M.K., 2002, *Multi-National Concentrated Food Processing and Marketing Systems and the Farm Crisis*, Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science Symposium: Science and Sustainability *The Farm Crisis: How the Heck Did We Get Here?*, February 14-19, 2002, Boston, MA; [www.foodcircles.missouri.edu.pub.htm].
- Helm D., 2008, *Ekologia – ekonomia pobożnych życzeń*, Wywiad, Dziennik, dod. The Wall Street Journal „Polska”, 16.12.
- Herleman H-H., Stamer H., 1963, *Rolnictwo w dobie technizacji*, PWRiL, Warszawa.
- Hertel T.W., Rosch S.D., 2010, *Climate Change, Agriculture and Poverty*, Invited Plenary Paper at the IATRC Public Trade Policy Research and Analysis Symposium “Climate Change in World Agriculture: Mitigation, Adaptation, Trade and Food Security”, June 27-29, 2010, Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany.

- Hertel T.W., 2011, *The Global Supply and Demand for Agricultural Land in 2050: A Perfect Storm in the Making*, American Journal of Agricultural Economics, vol. 93, no. 2, s. 259-275.
- Hodge I., 2004, *Methodology an action: economic rationales and agrienviromental policy choices*, [w:] *Sustaining Agriculture and the Rural Development*. Ed. by Floor Bouwer. Edward Elgar, Cheltenham, UK – Northampton, MA, USA (rozdz. 17).
- Hull Z., 2008, *Filozoficzne i społeczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju*, Problemy Ekorozwoju, vol. 3, no. 1, s. 27-31.
- Husson M., 2011, *Dokąd dziś zmierza kapitalizm?*, Instytut Wydawniczy Książka i Wiedza, Warszawa.
- Huylenbroeck G. van, Durando G. (eds.), 2003, *Multifunctional Agriculture. A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development*, Ashgate, Hampshire – Burlington.
- IAASTD, 2009, *Agriculture at a Crossroads. Global Report*, Ed. by B.D. McIntyre, H.R. Herren, J. Wakhungu, R.T. Watson. Island Press, Washington, DC.
- IFPRI, 2009, *Climate Change. Impact on Agriculture and Cost of Adaptation*, Nelson G.C. et al. International Food Policy Research Institute, Washington D.C., Updated October 2009.
- Ikerd J., 2007, *A Return to Common Sense*. R.T. Edwards, Flourtown, PA; [www.edwardspub.com/books/171/preface.pdf].
- Ikerd J., 2008, *Zrównoważony kapitalizm: kwestia etyki i moralności*, Problemy Ekorozwoju, vol. 3, no. 1, s. 13-22.
- Ikerd J., 2010, *A Revolution of the Middle...and the Pursuit of Happiness*; [www.sites.google.com/site/revolutionofthemiddle/home/...].
- Jankowiak J., Małecka J., 2008, *Uproszczona uprawa w zrównoważonym rozwoju rolnictwa*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (6)*, PW Raport nr 102, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Johnson M., Hazell P., Gulati A., 2003, *The Role of Intermediate Factor Markets in Asia's Green Revolution: Lessons for Africa?*, American Journal of Agricultural Economics no. 5, s. 1211-1216.
- Jones A., Pimbert M., Jiggins J., 2011, *Virtuous Circle: Values, Systems and Sustainability*, IIED, ICUN CEESP, London.
- Josling T., Anderson K., Schmitz A., and Tangermann S., 2010, *Undrestanding International Trade in Agricultural Products: One Hundred Years of Contributions by Agricultural Economists*, American Journal of Agricultural Economics. vol. 2, no. 2, s. 424-446.
- Kaczmarek T.T., 2009, *Globalna gospodarka i globalny kryzys*, Difin, Warszawa.

- Kędziora A., 2007, *Przyrodnicze podstawy ochrony ekosystemów rolniczych*, Fragmenta Agronomica, PTA, nr 3, s. 212-223.
- Kimbrell A. (ed.), 2000, *The Fatal Harvest Reader. The Tragedy of Industrial Agriculture*, Deep Ecology with Island Press, Washington–Covelo–London.
- Kimura A.H., Nishiyama M., 2008, *The chisan-chisho movement: Japanese local food movemental its challenges*, Agriculture and Human Values, vol. 25, s. 49-64.
- King A., Schneider B., 1992, *Pierwsza rewolucja globalna*, PTWzKR, Warszawa.
- Kołodko G.W., 2010, *Neoliberalizm i systemowy kryzys globalnej gospodarki*, [w:] Kołodko W.G. (red. n.), *Globalizacja, kryzys i co dalej?*, Wyd. Poltext, Warszawa, s. 88-100.
- Konefal J., Mascarenhas M., Hatanaka M., 2005, *Governance in the global agro-food system: Backlighting the role of transnational supermarket chains*, Agriculture and Human Values, vol. 22, no. 3, s. 291-302.
- Kośmicki E., 2009, *Główne zagadnienia ekologizacji społeczeństwa i gospodarki*, EKOPRESS, Białystok.
- Kowalczyk S., 2009, *Globalizacja, agrobiznes i produkcja żywności*, [w:] Kowalczyk S. (red. n.), *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*, OW SGH, Warszawa, s. 19-78.
- Kristof N.D., 2008, *Extender Forecast: Bloodshed*, The New York Times–Rzeczpospolita, 19 kwiecień.
- Latour B., 2008, *Ekologia to ślepa uliczka*, Wywiad, Dziennik, dod. Europa, 29-30.11.
- Levidow L., 2005, *Agricultural biotechnology in Europe*, [w:] *Agricultural Governance. Globalization and the new politics*, Ed. by Vaughan Higgins and Geoffrey Lawrence, Routledge, London and New York, s. 98-117.
- Loayza N.V., Raddatz C., 2010, *The composition of growth matters for poverty alleviation*, Journal of Development Economic, vol. 93, no. 1, s. 137-151.
- Manteuffel R., 1987, *Filozofia rolnictwa*, PWN, Warszawa.
- Marsden T., Sonino R., 2005, *Rural development and agri-food governance in Europe. Tracing the development of alternatives*, [w:] Higgins V., Lawrence G. (eds.), 2005, *Agricultural Governance. Globalization and the new politics and regulation*, Routledge, London and New York, s. 50-68.
- Max-Neef M., 1995, *Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis*, Ecological Economics, vol. 15, s. 115-118].
- Mazur E., 2004, *Środowisko przyrodnicze. Zagrożenie, ochrona i kształtowanie*. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.

- Mączyńska E., Pysz P. (red.), 2010, *Idee ordo i społeczna gospodarka rynkowa*, PTE, Warszawa.
- MEA, 2005, *Ecosystems and Human Well-being. Vol. 1. Current State and Trends. Millenium Ecosystem Assesement*, Island Press, Washington, DC.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Rander J., 1996, *Przekraczanie granic. Globalne załamanie czy bezpieczna przyszłość?*, CUPUW-PTWzKR, Warszawa; (Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., 1992, *Beyond the limits: Confronting global collapse, envisioning a sustainable future*. Chelsea Green, Post Mills, VT).
- Mill J.S., 1966, *Zasady ekonomii politycznej i niektóre jej zastosowania do filozofii społecznej*, t. 2, PWN, Warszawa,
- Mises von, L., 2011, *Ludzkie działanie. Traktat o ekonomii*, Przeł. Witold Falkowski, Inst. Ludwiga von Misesa, Warszawa.
- Moir B., Morris P., 2011, *Global food security: facts, issues and implications. Science and Economic Insights*, Agriculture and Food, Issue 1, s. 1-19.
- Morgan K., Marsden T., Murdoch J., 2008, *Worlds of Food. Place, Power, and Provenance in the Food Chain*, Oxford Univ. Press, Oxford, New York.
- Myers R.J., Sexton R.J., Tomek R.J., 2010, *A Century of Research on Agricultural Markets*, American Journal of Agricultural Economics, vol. 92, no. 2, s. 376-402.
- Naeem S., Bunker D.E., Hector A., Loreau M., and Perrings Ch. (eds.), 2009, *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing. An Ecological and Economic Perspective*, Oxford Univ. Press, Oxford, New York.
- Nalborczyk E., 1997, *Postęp biologiczny a rozwój rolnictwa w końcu XX i początkach XXI stulecia*, Agricola nr 33 – suplement, Wyd. SGGW, Warszawa.
- Nalborczyk E., 2002, *Przyszłość rolnictwa. Polska 2000 Plus*, Biuletyn nr 2(6), s. 38-43.
- Nature, 2010, *The Growing Problem*, Nature, vol. 466, s. 546-547.
- Nef, 2008, *A Green New Deal*, The first report of the Green New Deal Group, new economic foundation, London, UK; [www.neweconomics.org].
- Nef, 2009, *The Consumption Explosion*, The third UK Interdependence Report. Written by: Andrew Simms, Victoria Johnson, Joe Smith and Susanna Mitchel. Ed. by Mary Murphy. New economic foundation, London, UK; [www.neweconomics.org].
- Nelson G.C., Rosegrant M.W., Koo J., Robertson R., Sulser T., Zhu T., Ringler C., Msangi S., Palazzo A., Batka M., Magalhaves M., Valmonte-Santos R., Ewing M. and Lee D., 2009, *Climate Change. Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*, IFPRI, Washington D.C., October.

- Nilsson M., Persson Å., 2012, *Can Earth system interactions be governed? Governance functions for linking climate change mitigation with land use, freshwater and biodiversity protection*, Ecological Economics, vol. 75, s. 61-71.
- NRC, 2010, *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century*, Committee on Twenty-First Century Systems Agriculture, National Research Council, The National Academy of Sciences.
- OECD, 2005, *Multifunctionality in Agriculture – What Role for Private Initiatives*, Paris.
- OECD, 2006, *Water and Agriculture. Sustainability, Markets and Policies*, OECD, Paris.
- OECD, 2007, *Round Table on Sustainable Development Biofuels: is the cure worse than the disease?*, Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Paris, 11-12 September.
- OECD, 2008, *OECD Environmental Outlook to 2030*, Paris.
- OECD, 2008a, *OECD Contribution to the United Nations Commission on Sustainable Development 16, Towards Sustainable Agriculture*, Paris.
- OECD, 2011, *Economic importance of agriculture for sustainable development and poverty reduction: Synthesis Report. Working Party on Agricultural Policies and Markets*, OECD [TAD.CA/APM/WP(2011)3FINAL].
- OECD, 2011a, *Towards Green Growth*; [www.oecd.org/greengrowth].
- OECD-NEAA, 2008, *Background report to the OECD Environmental Outlook to 2030. Overviews, details, and methodology of model-based analysis*, Netherlands Environmental Agency – Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- O'Neill D.W., Dietz R., Jones N. (eds.), 2010, *Enough is Enough: Ideas for a sustainable economy in a world of finite resources. The report of the Steady State Economy Conference*, Center for the Advancement of the Steady State Economic Justice for All, Leeds, UK.
- Pardue S.L., 2010, *Symposium: Global Views of New Agriculture, Food, Energy, and the Environment*, Poultry Sciences, vol. 89, s. 797-802.
- Pauli G., 2010, *The Blue Economy. 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Paradigm Publications, Taos, New Mexico.
- Pawłowski L., 2010, *Czy rozwój współczesnego świata jest zrównoważony*, Problemy Ekorozwoju, nr 2, s. 9-12.
- Pereira T., 2012, *The transition to a sustainable society: a new social contract*, Environ Dev Sustain, vol. 14, s. 273-281.
- Pimental D., 2009, *Energy and Human Population Growth. The Role of Agriculture*, [w:] Patrick J. Bohlen, Gar House (eds.), *Sustainable Agrosystem Man-*

agement. *Integrating Ecology, Economics, and Society*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London-New York, s. 73-84.

Polak E., 2009, *Globalizacja a zróżnicowanie społeczno-ekonomiczne*, Difin, Warszawa.

Pretty J., 2008, *Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence*, Philosophical Transactions of The Royal Society B, vol. 363, s. 447-465; [www.rstb.royalsocietypublishing.org].

Pretty J., Toulmin C., Williams S., 2011, *Sustainable intensification in African Agriculture*, International Journal of Agricultural Sustainability, vol. 9, no. 1, s. 5-24.

Prugh T. with R. Costanza, J.H. Cumberland, H.E. Daly, R. Goodland and R.B. Noregaard, 1999, *Natural Capital and Human Economic Survival*, Wyd. 2, CRC Press-ISEE, Boca Raton, London, New York.

Radermacher F.J., 2010, *Double Factor Ten – Responsibility and Growth in the 21st Century*; [www.clubfrome.at/news/sup2010/dl-09-rademacher.pdf].

Rask K.J., Rask N., 2011, *Economic development and food production-consumption balance: A growing global challenge*, Food Policy, vol. 36, s. 186-196.

Ratajczak M., 2010, *Kryzys gospodarczy a rozwój ekonomii jako nauki*, [w:] *Nowe trendy w metodologii nauk ekonomicznych*, t. I, *Problemy ogólne metodologii nauk ekonomicznych*, Red. n. A. Grzelak, K. Pająk. Wyd. Uniw. Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, s. 290-309.

Reardon T., Codron J., Busch L., Bingen J., Harris C., 2001, *Global change in agrifood grades and standards: Agribusiness strategic responses in developing countries*, International Food and Agribusiness Management Review, no. 2(3), s. 421-435.

Rifkin J., 2005, *Europejskie marzenie. Jak europejska wizja przyszłości zaćmie-
wa American Dream*, Wyd. NADIR, Warszawa.

Ritzer G., 2001, *Magiczny świat konsumpcji*, WWL MUZA S.A., Warszawa.

Roberts P., 2008, *The End of Food*, Houghton Mifflin Co., Boston & New York.

Robbins J., 2007, *Forests Sprout From Redwood Clones*, The New York Times, Rzeczpospolita 15.12.

Robertson J., 2005, *The New Economics of Sustainable Development*, A Report for the European Commission (1997); [www.Europa.eu.int/comm/cdp/cashier/index_en.html].

Rockström J. et al., 2009, *A safe operating space for humanity*, Nature, vol. 461, s. 472-475.

Rodrik D., 2011, *The Globalization Paradox. Why Global Markets, States, and Democracy Can't Coexist*, Oxford Univ. Press, Oxford New York.

- Rogall H., 2010, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju – potrzeba reformy tradycyjnej ekonomii*, [w:] Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok, s. 11-43.
- Runowski H., 1997, *Postęp biologiczny w rolnictwie*, Wyd. SGGW, Warszawa.
- Schmidhuber J., Tubiello F.N., 2007, *Global food security under climate change*, Proceeding of National Academy of Sciences, vol. 104, no. 50, s. 19703-19708; [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0701976104].
- Schultz B., 2010, *Agriculture and Water*, [w:] *2020 European Agriculture: Challenges & Policies*, Eds. Pierre H. Boulanger and Patrick A. Messerlin, The German Marshall Fund of the United States. Washington, s. 22-31; [www.gmfus.org/publications/index.cfm.].
- Schumacher F.F., 1981, *Małe jest piękne. Spojrzenie na gospodarkę świata z założeniem, że człowiek coś znaczy*, PIW, Warszawa.
- Sedláček T., 2011, *Ekonomia dobra i zła. W poszukiwaniu istoty ekonomii od Gilgamesza do Wall Street*, Wyd. Studio EMKA, Warszawa.
- Shanin T., 2009, *Chayanov's treble death and tenuous resurrection: an essay about understanding, about roots of plausibility and about rural Russia*, The Journal of Peasant Studies, vol. 36, no. 1, s. 83-101.
- Smith A., 2007, *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, T.1 i T.2., WN PWN, Warszawa.
- Smith P.B., Max-Neef M., 2011, *From Power and Greed to Compassion and the Common Good*, Green Books, UK.
- Sobiecki R., 2007, *Globalizacja a funkcje polskiego rolnictwa*, SGH, Warszawa.
- Solow R.M., 1974, *The economics of resources or the resources of economics*, American Economic Review, vol. 64, s. 1-14.
- Spiertz H., 2010, *Food production, crops and sustainability: restoring confidence in science and technology*, Current Opinion in Environmental Sustainability, vol. 2, Issues 5-6, s. 439-443; [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343510001120].
- State of the World 2011: *Nourishing the Planet*, Earthscan 2011; [www.earthscan.co.uk/sow2011].
- Szymański W., 2004, *Interesy i sprzeczności globalizacji. Wprowadzenie do ekonomii ery globalizacji*, Difin, Warszawa.
- Szymański W., 2010, *Jakie wnioski wyciągniemy z kryzysu*, [w:] Kołodko W.G. (red. n.), *Globalizacja, kryzys i co dalej?*, Wyd. Poltext, Warszawa, s. 71-87.
- Szymański W., 2011, *Niepewność i niestabilność gospodarcza. Gwałtowny wzrost i co dalej?*. Difin, Warszawa.

- ten Brink P. (ed.), 2011, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*, Earthscan, London–Washington, D.C.
- The Economist, 1996, *Will the World Strove?*, The Economist 16.11, no. 7992.
- The Economist, 2011, *The 9 billion – people question*, A special report on feeding the world, February 26th.
- The Royal Society, 2009, *Reaping the benefits. Science and the sustainable intensification of global agriculture*, October, London.
- Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J.S., 2009, *Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* (8), PW Raport nr 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- TSA, 2007, *Memorandum submitted by The Soil Association*, [w:] *The UK Government's "Vision for the Common Agricultural Policy"*, Fourth Report of Session 2006-07. Volume II. Oral and written evidence. House of Commons, Environment, Food and Rural Affairs Committee, Published on 24 May 2007 by authority of the House of Commons, The Stationary Office Limited, London, s. 196-108.
- Tubiello F.N., Rosenzweig C., 2008, *Developing climate change impact metrics for agriculture*, The Integrated Assessment Journal, vol. 8, no. 1.
- Tukker A., Goldbohm A., de Koning A., Verheijden M., Kleijn R., Wolf O., Perez-Dominquez J., Rueda-Cantuche J., 2011, *Environmental impacts of changes to healthier diets in Europe*, Ecological Economics, vol. 70, s. 1776-1778.
- Unnevehr L.J., 2004, *Mad Cows and B_T Potatoes: Global Public Goods in the Food System*, American Journal of Agricultural Economics, no. 5, s. 1159-1166.
- Uphoff N. (ed.), 2002, *Agroecological Innovations: Increasing Food Production with Participatory Development*, Earthscan Publications Ltd., London.
- Van Loon G.W., Patil S.G., Hugar L.B., 2005, *Agricultural Sustainability. Strategies for Assessment*, SAGE Publications. New Delhi–Thousand Oaks–London.
- Vinnari M., Tapio P., 2012, *Sustainability of diets: From concepts to governance*, Ecological Economics, vol. 74, s. 46-54.
- UN, 2006, *World population prospects, the 2006 revision – highlights*, UN, New York.
- UNESC, 2001, *Agriculture, land and desertification*, Report to the Secretary-General, United Nations Economic and Social Council, E/CN.17/2001/PC/13.
- WB, 2008, *World Development Report 2008: Agriculture for Development*, World Bank, Washington, D.C.

WB, 2011, *Rising Global Interest in Farmland*, K. Deininger and D. Byerlee with J. Lindsay, A. Norton, H. Selod and M. Stickler, The World Bank, Washington, D.C.

Weis T., 2007, *The Global food economy: the battle for the future of farming*, Zed Books, Ferenwood Publishing, London.

Welsh R., 2009, *Farm and market structure industrial regulation and rural community welfare: conceptual and methodological issues*, Agriculture and Human Values, no. 26, s. 21-28.

White B., Dasgupta A., 2010, *Agrofuels capitalism: a view from political economy*, The Journal of Peasant Studies, vol. 37, no. 4, s. 593-607.

Winson A., 2010, *The Demand for Healthy Eating: Supporting a Transformative Food "Movement"*, Rural Sociology, vol. 75, no. 4, s. 584-600.

Witzke von H., 2008, *Agriculture, world food security, bio-energy and climate change: some inconvenient facts*, Quarterly Journal of International Agriculture, vol. 47, no. 1, s. 1-4.

Woś A., Zegar J.S., 2002, *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa.

Zegar J., 2004, *Dochody w strategii rozwoju rolnictwa (na progu integracji europejskiej)*, IERiGŻ, Warszawa.

Zegar J., 2009, *Struktura polskiego rolnictwa pod koniec pierwszej dekady XXI wieku*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Zegar J., 2010, *Ekonomia wobec kwestii agrarnej*, Ekonomista, nr 6, s. 779-804.

Zegar J., 2012, *Współczesne wyzwania rolnictwa*, WN PWN, Warszawa.

Zhou Z.-Y., Tian W.-M. (eds.), 2005, *Grains in China – Foodgrain, Feedgrain and World Trade*, Ashgate Publishing Ltd., Aldershot, Hants, UK.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

Nakład: 800 egz.

Druk i oprawa: EXPOL Włocławek